NAGRADNA IGRA OSVOJI 3x CUBOT – P20, A5 I F1!

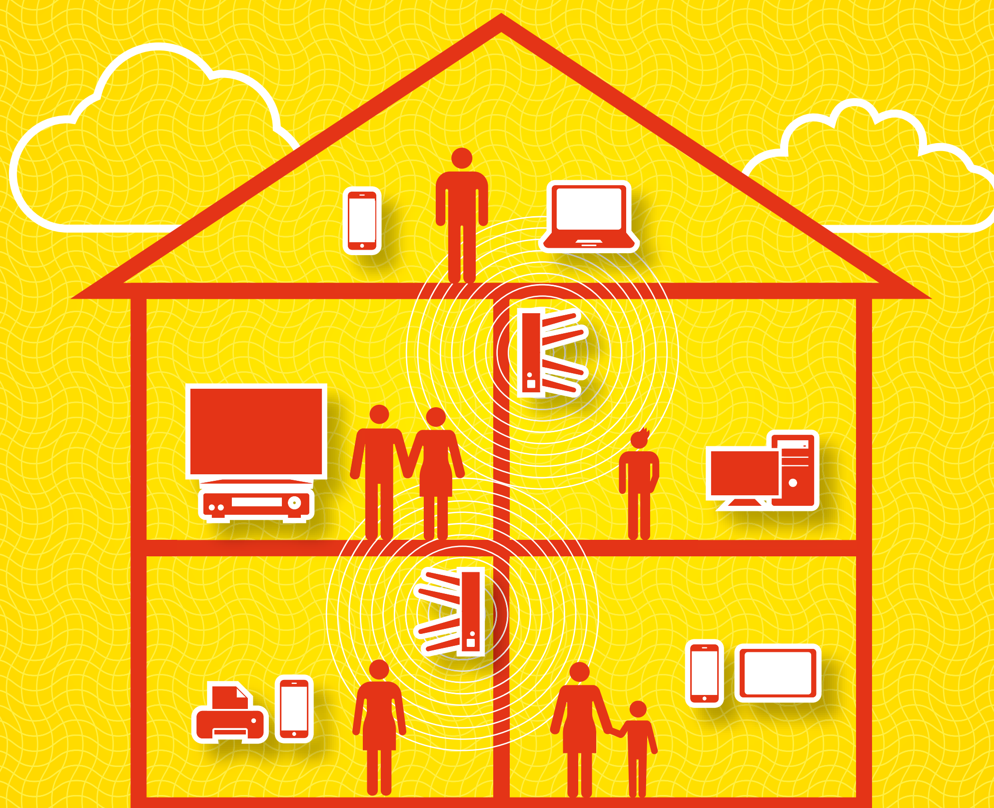
9 771330 031002 00119

BUG

broj 314 siječanj (1/2019) cijena 35 kn BiH 11 KM EU 5,00 EUR CG 5,00 EUR www.bug.hr

TEMA BROJA

Kako poboljšati kućni WiFi



softver

ALATI ZA KRIPTIRANJE

grafičke kartice

MSI RTX 2080 Ti GAMING X TRIO

reportaža

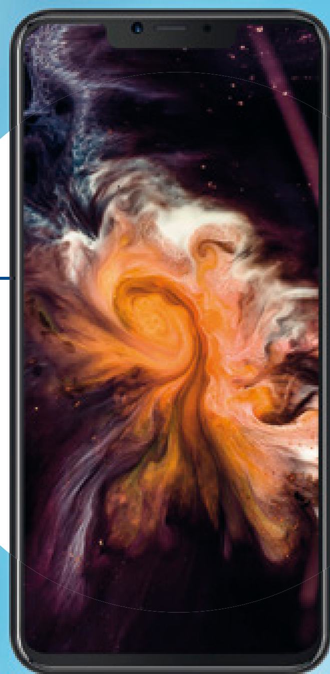
VOZILI SMO AUDI E-TRON

naš izbor

NAJBOLJE IGRE U 2018.



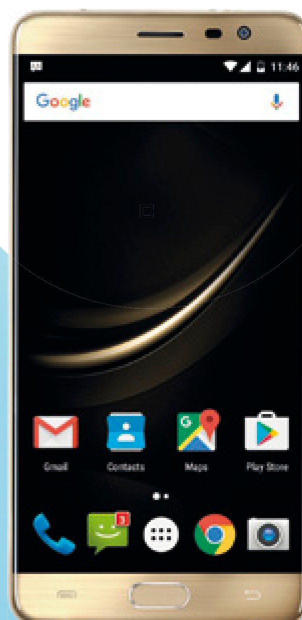
1. NAGRADA



CUBOT P20

6,18" FHD+ 1080 x 2246 / MediaTek MT6750T Octa-Core / 4 GB / 64 GB / kamere 20 + 2 MP, 13 MP / 4000 mAh / Android 8.0

2. NAGRADA



CUBOT A5

5,5" IPS FHD 1080 x 1920 / MediaTek MT6753 Octa-Core / 3 GB / 32 GB / kamere 13 MP, 8 MP / 3000 mAh / Android 8.0

3. NAGRADA



CUBOT F1

1,2" FSIN zaslon / GPS / Bluetooth / Certifikat IP67 / 240 mAh (30 dana standby) / praćenje aktivnosti i otkucaja srca / povezivanje s pametnim telefonom



www.se-mark.hr

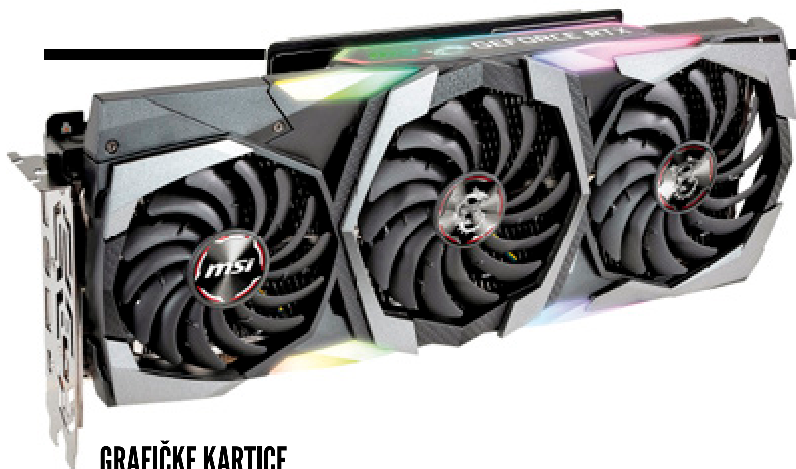
kako sudjelovati

- posjetite www.bug.hr/nagradna/cubot
- ostavite svoje podatke
- upišite jedinstveni kod

U nagradnoj igri može se sudjelovati više puta, ali se jedinstveni kod može upotrijebiti samo jednom.

Jedinstveni kod za sudjelovanje u nagradnoj igri

Nagradna igra traje od 29. 12. 2018. do 30. 1. 2019.
Imena dobitnika bit će objavljena na web-adresi www.bug.hr 1. 2. 2019. i u Bugu 316



GRAFIČKE KARTICE

20 **MSI RTX 2080 Ti Gaming X Trio**



IGRAĆI DODACI

136 **HOTAS**

softver

AMD RADEON SOFTWARE ADRENALIN 2019 EDITION



88

tehnologije

EQUIPMAKEOVI ELEKTROMOTORI



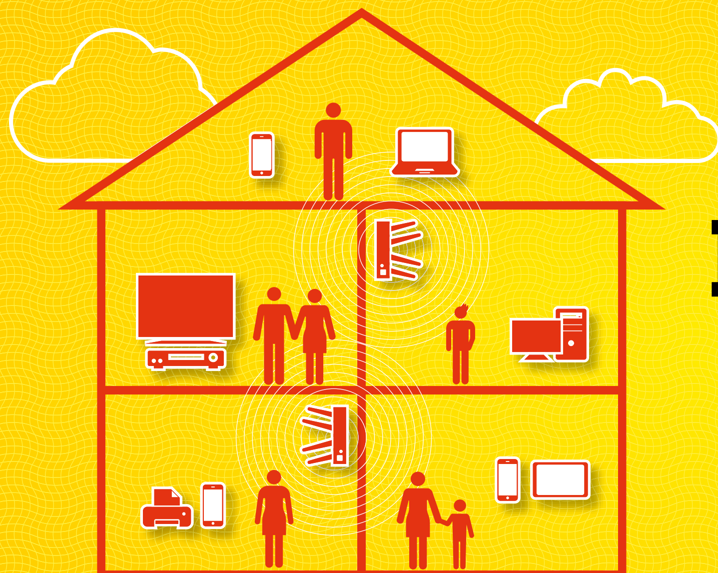
112

ZA POČETAK

HARDVER

SOFTVER

tema broja



KAKO POBOLJŠATI KUĆNI WIFI

58

audio

SONY WH-1000XM3



38

reportaža

VOZILI SMO AUDI E-TRON, ABU DHABI



106

naš izbor

NAJBOLJE IGRE U 2018.



130



20 MSI RTX 2080 Ti Gaming X Trio



38 Sony WH-1000XM3









DELL INSPIRON 3576

15.6" Full HD, Intel Core i3-6006U 2.0 GHz, 4 GB DDR4, 256 GB SSD, AMD Radeon R5 M430, Linux (272915207-N0514)

3.129 kn

15.6" Full HD, Intel Core i3-6006U 2.0 GHz, 8 GB DDR4, 256 GB SSD, AMD Radeon R5 M430, Linux (ADM Promo)

3.449 kn

15.6" FHD, Intel Core i3-6006U 2.0 GHz, 8 GB DDR4, 256 GB SSD, AMD Radeon R5 M430, Win 7/10 (ADM Promo Win 7/10)

3.999 kn



Xiaomi Mi Mini Silver

Bluetooth zvučnik

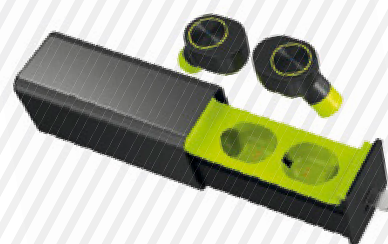
99 kn



Xiaomi Mi Motion-Activated Night Light

Noćna lampa

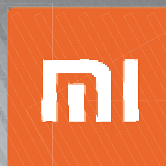
105 kn



Max Mobile GW-10 TWS stereo

Bluetooth slušalice

285 kn





Xiaomi Mi Powerbank

5.000 mAh, 1x USB

99 kn



Xiaomi Mi Powerbank S2

10.000 mAh, 2x USB

135 kn



Xiaomi Mi Powerbank S2

20.000 mAh, 2x USB

220 kn



Xiaomi Mi Powerbank Pro

10.000 mAh, gold

269 kn

Miroslav ROSANDIĆ



WiFi na steroidima

Prvi korak u nastajanju svakog novog broja Buga odabir je tema i autora na uredničkom kolegiju. Predlažemo međusobno razne teme, pa iz te hrpe prijedloga biramo što je trenutačno aktualno i što bi čitateljima moglo biti osobito zanimljivo. Često se dogodi da se nekim prijedlozima, odnosno idejama, vraćamo skoro svaki mjesec, ali ih ostavljamo za neki pogodniji trenutak, jer, eto, nije ih iz nekog razloga moguće realizirati. Upravo takav tretman već je vrlo dugo proživljavala ovomjesečna tema broja. Ako me sjećanje ne vara, nikada do sada nismo ni imali za temu broja kućni WiFi. Više smo puta pisali o *routerima*, radili čak i usporedne testove, slagali svakojake savjete i slično, ali do središnje teme broja WiFi nije uspio dogurati. Iako mnogi imaju problema sa svojom kućnom bežičnom mrežom, nije tako lako dati jednostavno rješenje za to. Poseban je problem to što gotovo svi *routere* nabavljaju preko operatera, a čak ni pri tome uglavnom nemaju mogućnost izbora, već dobiju ono što je trenutačno dostupno u ponudi pojedinog operatera. Za nabavku vlastitog *routera* obično se odluče oni kojima je to potrebno zbog poslovnih razloga, kada takva investicija ima i više opravdanja.

No stvari se mijenjaju i za kućne korisnike, pa smo prošle godine imali prilike više puta pisati o rješenjima koja se nude za one s problematičnim WiFi-jem, bilo da je riječ o usluzi internetskog *providera* (za sada samo jedan u nas ima takvo što u ponudi), ili su to bili kućni *mesh* WiFi sustavi za samostalno postavljanje bežične mreže s *mesh* topologijom. Tako smo i procijenili kako je napokon sazrio trenutak da priredimo temu koja će pružiti mnogo konkretnih i, što je važnije, doista praktičnih savjeta i informacija za sve one koji žele imati kvalitetnu i brzu bežičnu mrežu u svom stanu, kući, pa i manjim uredima, apartmanima ili kafićima. Tog teškog zadatka prihvatio se Davor Šuštić. Na kraju je uspio prikupiti dosta više uređaja negoli je u startu mislio da će to biti moguće, a kada je počeo s testiranjima i praktičnom primjenom, dobio je toliko inspiracije o tome što bi sve trebalo napisati da je na kraju sve ispalo dvostruko obimnije i razrađenije od našeg plana i dogovora.

Ovaj Bug trebao bi do pretplatnika i prodajnih mjesta doći negdje u vrijeme između Božića i Nove godine, tako da oni koji nisu već na YouTubeu pogledali prigodni BugTV zabavni specijal "Xmas Talk-show", mogu još tijekom blagdana taj poduži video (traje sat i 45 minuta) pogledati na ovomjesečnom DVD-u (naravno, ako imate DVD čitač). Negdje potkraj emisije voditelj (*showman* Petric) nas pita - što si želimo za dar ovih blagdana? Nisam razmišljao o tome unaprijed, pa sam onako spontano zaključio kako bi bilo lijepo da napokon dobijem novi monitor, jer ga nisam vrlo dugo mijenjao i trenutačno imam najmanju dijagonalu u cijeloj redakciji (o tome kolika je - možete saznati u *talk-showu*). I ako trebam Djedu Mrazu reći baš točan model, da mi ne bi nešto pogrešno donio, onda neka to bude LG 32GK850G koji je - opet je Davor autor - recenziran u ovom broju. Mrak monitor, ali mrak je i cijena. No, uz takav monitor glupo mi je ostati na ovoj jadnoj grafičkoj kartici koju imam, morao bih prijeći na MSI RTX 2080 Ti Gaming X Trio, koju je, sada već shvaćate poantu, za ovaj broj testirao i opisao Denis. Strašna kartica, ali cijena joj je za vrištanje od šoka. Čak je i malo prije spomenuti LG monitor bagatelni trošak u odnosu na nabavku ove impresivne kartice, koju ćemo, očito, svi samo gledati na slikama.

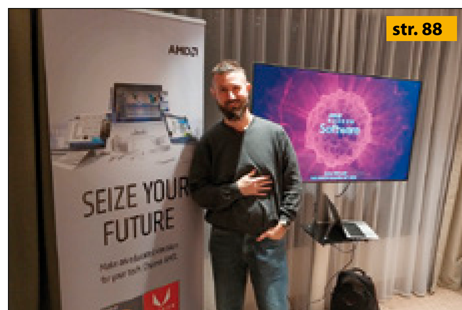
Tradicionalno početkom prosinca okupimo sve koji pišu recenzije videoigara za nas, i onda uz kuhano vino, čvarke, kulen i pršut, u nadasve demokratskoj atmosferi, vijećamo satima i procjenjujemo koja je igra u svojoj kategoriji bila najbolja u 2018. godini, a na kraju biramo i najbolju igru. Podatak da je titulu najbolje igre u našem vlastitom izboru dobio naslov koji trenutačno postoji samo u verziji za konzolu, nekada bih smatrao sramotnim porazom za sve nas, okorjele PC-jaše, ali kako ovo nije presedan i ne događa nam se prvi put, ne mogu ništa drugo reći nego da je to - još jedan sramotni poraz za sve nas, okorjele PC-jaše.

Uočit ćete u ovom broju i pomalo egzotičnu reportažu - Petric je bio na zanimljivom izletu u UAE, gdje je imao priliku u neobičnom ambijentu voziti prvi potpuno električni Audi SUV e-Tron. Nadamo se da će takvih tekstova, kao i putovanja, u budućnosti biti još i više.

U ime redakcije i svoje osobno, želim vam sretnu i uspješnu 2019. godinu!

Procijenili smo kako je napokon sazrio trenutak da priredimo temu koja će pružiti mnogo konkretnih i, što je važnije, doista praktičnih savjeta i informacija za sve one koji žele imati kvalitetnu i brzu bežičnu mrežu u svom stanu, kući, pa i manjim uredima, apartmanima ili kafićima





AMD Adrenalin – Kraj godine AMD koristi za lansiranje velikih revizija *drivera* za grafičke kartice. Jedna od press konferencija organizirana je i u Beogradu, gdje smo poslali našeg Denisa



***Mesh* WiFi sustave** – kojima se bavimo u ovomjesečnoj temi broja, testirali smo u kućnim uvjetima, kako bismo stekli što bolju predodžbu o njihovim stvarnim mogućnostima



Električni automobili u Bugu – Među prvima na svijetu Petric je imao priliku voziti Audi e-Tron, u bespućima Ujedinjenih Arapskih Emirata

NAGRADNA IGRA

Gaming oprema u rukama sretnih čitatelja



Roccat Leadr osvojio je **Krešimir Pavlić** iz Zagreba



Gejmerski *headset* MSI Immerse GH70 osvojio je **Vladimir Biga** iz Zagreba



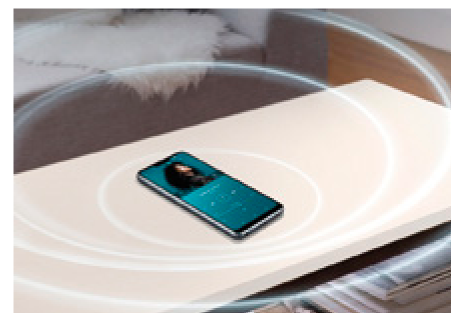
Miš MSI Clutch GM60 osvojio je **Marko Turčić** iz Rijeke

Raskošna *gaming* oprema iz asortimana Roccat, MSI i Rampage, čekala je na sretne čitatelje Buga br. 312, izdanja za studeni 2018. Opremu je osigurao sponzor nagradne igre tvrtka Feniks Info, a sudjelovati su mogli svi čitatelji tiskanog izdanja Buga. U Bugu 312 nalazio se jedinstveni kôd koji je bio potreban za *online* sudjelovanje.
Prva nagrada bio je gejmerski stolac **Rampage KL-R96**. Riječ je o crnom stolcu sa zelenim detaljima i zanimljivim kamuflažnim uzorkom po rubnim dijelovima. Naravno, podesiv je po visini te sadrži udobne jastučiće za slabinski i vratni dio kralježnice. Dobitnik ove nagrade je **Mario Vojtek** iz Iloka.
Druga nagrada bio je miš s punjačem **Roccat Leadr**. Ovaj miš svemirskog izgleda, ima razlučivost do 12.000 dpi, sadrži 14 programabilnih tipki i kotačić od titana. Uz njega dolazi i vrlo atraktivno postolje za punjenje te kabel za korištenje u žičanom modu. Roccat Leadr osvojio je **Krešimir Pavlić** iz Zagreba.
Treća nagrada bio je gejmerski *headset* **MSI Immerse GH70**, koji isporučuje 7.1-kanalni *surround* zvuk, uz zanimljive LED svjetlosne efekte. Slušalice su izrađene od vrlo kvalitetnog materijala, a dolaze s izmjenjivim jastučićima i mikrofonom koji je moguće uvući u konstrukciju. Ova nagrada također je otišla u Zagreb, a dobitnik je **Vladimir Biga**.
Četvrta nagrada bio je miš **MSI Clutch GM60**. Taj optički miš također dolazi s ugrađenim LED lampicama za svjetlosne efekte i 8 programabilnih tipki. Zanimljiv je po tome što ga se u potpunosti možete prilagoditi sebi, dodajući ili oduzimajući bočne strane i gornju plohu. Dobitnik ove nagrade je **Marko Turčić** iz Rijeke.
Peta nagrada bio je opet *headset*, no ovaj put radi se o modelu **Rampage Snopy SN-RW6 Raptor**. Ove slušalice isporučuju 7.1-kanalni *surround* zvuk, imaju LED osvjetljenje i funkciju vibracije. Rampage *headset* osvojio je **Tedi Šimunović** iz Viškova.
Šesta nagrada bio je opet miš, a radi se o modelu **Rampage SMX-R13 Centaur**. Sadrži 8 programabilnih tipki, pleteni kabel i isporučuje razlučivost do 4000 dpi. Naravno, tu je i LED osvjetljenje, jer gejmerska oprema više ne prolazi bez toga.
Šestu nagradu osvojio je **Ivan Nestić** iz Šiljakovine pokraj Velike Gorice.
Čestitamo! (V. K.)

LG G7 THINQ

Kućište uređaja kao rezonantna komora

LG G7 ThinQ novi je pametni telefon koji pokreće snažan Qualcommov procesor Snapdragon 845, a dolazi s 4 GB RAM-a te 64 GB interne memorije. Njegov veliki zaslon QHD+ FullVision ima dijagonalu od 6,1 inča te omjer stranica 19,5:9, a donosi svjetlinu od čak 1.000 nita. Obrub od poliranog metala pridonosi elegantnom izgledu uređaja, koji je sprijeda i straga upotpunjen staklom Gorilla Glass 5 za poboljšanu trajnost. Osim certifikata IP68 za otpornost na vodu i prašinu, LG G7 ThinQ potpuno zadovoljava MIL-STD 810G vojni standard.
Prednja kamera ima razlučivost 8 MP, a straga su leće od 16 MP u standardnoj i super širokokutnoj varijanti za fotografije veće razlučivosti i s više detalja. LG je dodatno poboljšao značajke umjetne inteligencije na kameri te tako AI CAM sada nudi 19 načina snimanja za još inteligentniju optimizaciju snimki. AI CAM analizira subjekte u kadru i korisnicima pruža jednostavne preporuke za poboljšanje fotografije. Korisnici također dodatno mogu poboljšati svoje fotografije odabirom između tri alternativne opcije efekta u slučaju da im ne odgovara onaj koji je preporučio AI CAM. Sve ljubitelje glazbe oduševit će zvučnik Boombox Speaker, koji je prvi put dostupan baš kod LG-jevog G7 ThinQ. On koristi unutrašnjost kućišta uređaja kao rezonantnu komoru za isporuku dvostruko više baseva u odnosu na uobičajene pametne telefone, što eliminira potrebu za vanjskim zvučnicima. Kada se stavi na čvrstu površinu ili kutiju, ovaj pametni telefon zapravo koristi svoju rezonantnu komoru kao *woofer* za dodatno pojačavanje baseva. Tu je i konverter Hi-Fi Quad DAC za nevjerojatno bogat zvuk, a to posebno dolazi do izražaja kada je telefon spojen na visokokvalitetne slušalice.
S umjetnom inteligencijom sve je lakše i pametnije pa je tako LG G7 ThinQ jedan od prvih uređaja s novim značajkama Google Lens. One su dostupne unutar usluga Google Assistanta i Google Photos te, zahvaljujući umjetnoj inteligenciji, mogu pružiti više informacija prilikom prepoznavanja teksta, ali i različitih objekata kao što su krajolici, biljke, životinje, knjige.
"LG G7 ThinQ je prije svega usmjeren na potrebe korisnika te će im upravo ovaj pametni telefon zbog svojih brojnih naprednih značajki olakšati svakodnevni život", istaknuo je Mario Medved, direktor LG-a u Hrvatskoj. *"Brojne korisne AI funkcionalnosti, izdrživost i dizajn koji odlikuje estetska jednostavnost, glavne su odlike zbog kojih je LG G7 ThinQ najpraktičniji pametni telefon"*.





Dragan PETRIC

Stižu drugačiji ljudi

Tehnologije koje će obilježiti 2019. godinu više će utjecati na promjenu civiliziranog društva nego bilo koje prije njih, najčešće na dobar, ali katkada i na loš način...

Česta floskula kojom - pesimistični ili zlonamjerni - zastrašuju široke mase, kada je riječ o napretku tehnologije, jest da će nam "roboti preoteti sve poslove", ili čak i više od toga, da će "pobijediti ljudsku rasu"... Roboti - dakle strojevi koji obavljaju određene radnje zahvaljujući softverskim algoritmima kojima su upravljani - postat će, tvrde, toliko napredni da će sve ono što ljudi danas znaju i mogu raditi obavljati mnogo učinkovitije od njih. Dogodit će se to zahvaljujući razvoju umjetne inteligencije, dakle tih softverskih algoritama koji upravljaju robotima, a koji postaju toliko sofisticirani i toliko kompleksni da se njihov potencijal može uspoređivati s onim ljudskog mozga. Štoviše - i priznati znanstvenici često potvrđuju kako će umjetna inteligencija jednog dana moći i kreirati, a ne samo obrađivati rutinirane "if-then" procese te kako će biti u mogućnosti naučiti i emocije.

Roboti za seks stvarnost su današnjice, no roboti koji se uz to i zaljubljuju, stvarnost su budućnosti.

Ako je tako, nije teško povjerovati da će roboti zaista preoteti naše poslove, pa i krenuti u istrebljenje ljudske rase kada uvide da su savršeniji od ljudi, no uvjeren sam da takvu budućnost nećemo vidjeti niti mi, a niti naši daljnji potomci. Rapidni razvoj umjetne inteligencije, odnosno softverskih algoritama koji - u principu - imaju mogućnost donošenja odluka na temelju učenja iz velike količine otprije poznatih podataka, trend je koji je obilježio 2018. i koji će dodatno eksplodirati u mjesecima ispred nas. To će u 2019. doista uvelike unaprijediti robotiku i automatizaciju, što ćemo ponajviše osjetiti u primjenama poput autonomne vožnje, izgradnje pametnih gradova i pametnih kućanstava i da - preslagivanja paradigmi na tržištu radne snage. Određene kompetencije prestat će biti nužne, no neke druge će zato - osobito one vezane uz razvoj novih tehnologija - postajati sve traženije. Golemom nedostatku kadra u *tech* sektoru svjedoci smo već duže vrijeme, a taj problem naočigled iz dana u dan kulminira. Uostalom, i svako prijašnje napredovanje civilizacije za posljedicu je imalo promjenu paradigme na tržištu rada.

Razvoj umjetne inteligencije, a samim time i robotike, utoliko će imati kudikamo više pozitivnih, nego negativnih posljedica. Jedan od meni najdražih pluseva kod robota jest taj što su, paradoksalno, u nekim segmentima humaniji od ljudi: oni ne vide razlike između crnca i bijelca, između homoseksualca i heteroseksualca, između svećenika i kurve... Za robote smo svi isti, i za robote međuljudske razlike ne postoje. Siguran sam da će razvoj robotike pomoći da se razvija bolje i drugačije čovječanstvo od današnjeg.



„Roboti za seks su sadašnjost, a budućnost donosi i robote za zaljubljivanje"

Sve ovo bit će tema i nadolazećeg Bug Future Showa 2019, koji će se šestu godinu zaredom, 7. veljače 2019., održati u zagrebačkom kinu Europa. Predavači, panelisti i ostali sudionici programa, sve redom ugledni međunarodni i domaći stručnjaci iz područja novih tehnologija, znanosti i pedagogije, predstavit će publici drugačije čovječanstvo, koje će nastati zahvaljujući digitalnom napretku, sa svim svojim dobrim i lošim stranama. Dakako, razvoj umjetne inteligencije i robotike ključni su trend u industriji novih tehnologija, koji će dovesti do toga, no tu je i niz drugih industrijskih grana koje potiču - dolazak neke nove civilizacije...

U godini pred nama bit će postignuti golemi iskoraci u razvoju 5G mobilnih mreža, koje će omogućiti, ne samo daleko brži prijenos velike količine podataka bežično, već i manju potrošnju energije za prijenos podataka i višestruko manju latenciju, pa će posljedično konačno biti ispunjene sve pretpostavke za internetizaciju stvari (IoT) - očekujem da će već u 2019. operateri diljem svijeta komercijalno pokrenuti 5G mreže.

Svjedočit ćemo i najvećem do sada napretku dopunjene stvarnosti, to jest tehnologija koje elektroničkim uređajima omogućuju da nam prošire/nadopune vidno polje dodatnim informacijama - te će tehnologije promijeniti, ne samo industriju digitalne zabave, već i neke mnogo ozbiljnije, poput medicine ili astronomije.

Još jedan bitan trend - započet već u 2018. - jest i osvješćivanje širokih masa pravom vrijednošću *blockchaina*. Superiorna tehnologija za decentralizirano bilježenje bilo kakvih transakcija pokazala je da, osim prednosti, ima i određenih nedostataka, poput odveć velikih procesorskih zahtjeva i nevoljkosti regulatornih institucija da prihvate takve decentralizirane baze podatka. Uz to, *blockchain* nije imun na otprije poznate manipulacije iz svijeta novčanih i drugih vrijednosnih transakcija, što je zorno (i bolno) dokazao rapidni pad tako umjetno "napumpane" vrijednosti kriptovaluta.

Trend koji je industrija novih tehnologija najavješćivala i prije - sustigao nas je prije no što smo ga očekivali, a to je elektrifikacija transporta. Električnih automobila prodano je u 2018. više nego sveukupno tijekom svih prijašnjih godina, a potražnja je među vozačima tolika da je proizvođači ne uspijevaju zadovoljiti isporukama. Uz to, pojavili su se i sasvim upotrebljivi električni avioni, a električni bicikli, romobili i slična individualna vozila u mnogim su sredinama postali uobičajeni transportni "mainstream". U 2019. broj električnih vozila nadmašit će, siguran sam, sva očekivanja.

Tehnologija nam, utoliko, nudi dolazak nikad uzbudljivijih vremena, a najbolji način da budete među prvima koji će zakoračiti u budućnost i iskusiti drugačije čovječanstvo, jest da nam se pridružite na Bug Future Showu 2019! ■

Davor ŠUŠTIĆ

Igrače treba slušati

U neshvatljivom pokušaju da udovolje početnicima, DICE i Electronic Arts preko noći su upropastili najbolji aspekt Battlefielda V. Tada se, međutim, dogodilo nešto sasvim neočekivano

Nedavno su me upitali koja mi je bila najbolja igra u 2018. godini. Iako sam uvjerljivo najviše vremena proveo u PUBG-u, ta je ljubav polako počela pucati, i nakon izlaska Call of Duty: Black Opsa 4, prebacio sam se na njega. Doduše, ne s planom da ga igram do iznemoglosti, već samo da popunim "rupu" do dolaska Battlefielda V. CoD mi je generalno bio solidan - *battle royale* način Blackout nije me zabavio, ponajviše zbog nezgrapnog, konzolaškog pristupa prikupljanju opreme i naoružanja, ali frantičnost načina Multiplayer, kako se u svijetu Call of Dutyja naziva klasično *arena-style* napucavanje na malim, zatvorenim mapama, ponudilo mi je nekoliko desetaka sati zaista dobre zabave. Međutim, nakon što sam doznao da Battlefield V mogu zaigrati čak nekoliko tjedana prije službenog datuma lansiranja, tako da se privremeno pretplatim na Origin Access, Black Ops 4 je po ubrzanom postupku pao u zaborav.

Battlefield V, iako nekarakteristično *bugovit*, svidio mi se od trenutka kad mi je virtualna vojnička čizma udarila hladno tlo neke snježne mape, čijeg se imena sada ne mogu sjetiti. Iako su DICE i Electronic Arts iznjedrili mrežnu pucačinu koja naizgled djeluje kao "još jedan Battlefield u nizu", brojne preinake u balansu oružja, brzini padanja neprijatelja, svrsi i ponašanju vozila i raznim drugim detaljima, učinile su da BF5, u odnosu na prethodni BF1, ostavlja dojam potpuno nove, svježe, i znatno kvalitetnije igre. Da sam recenziju Battlefielda V nekim slučajem pisao ja, a ne onaj nesretnik Daniel Lučić, ocjena mu zasigurno ne bi bila osrednjih 75%, već barem petnaestak posto viša. Što se mene tiče, a to je ujedno bio i moj odgovor na pitanje s početka ovog teksta, Battlefield V najbolji je prošlogodišnji naslov, a ujedno i igra uz koju ću nesumnjivo provesti čitavu 2019. godinu.

Da budem posve iskren, ove izjave nemaju osobitu težinu, jer zapravo se ni po čemu ne mogu nazvati prekaljenim igračem. Vremena kad sam igrao apsolutno sve što je iole vrijedilo, davno su iza mene; posljednjih nekoliko godina držim se jedne igre, obavezno mrežne pucačine iz prvog lica, koju prestajem igrati kad izađe neka druga, zanimljivija. Izuzev PUBG-a, Black Opsa 4, Quake Championsa i Battlefielda V, u 2018. godini nisam odigrao ništa, što znači da bi kontrirati nesretniku Lučiću, stroju za mljevenje svih relevantnih računalnih i konzolaških igara, u najmanju ruku bilo promašeno.

Nažalost, ljubav prema Battlefieldu V naprasno je pukla u trenutku kad su DICE i EA, takorekuć preko noći, odlučili promijeniti balans svih oružja, a samim time i mehaniku puškaranja, dakle apsolutno najbolji aspekt svoje nove igre, i glavni razlog zašto se doimala tako svježom i zabavnom. Jedna jedina serverska zakrpa učinila je da sva oružja odjednom trebaju između jednog i nekoliko metaka više da bi prizemljila metu. Cilj je bio povećati takozvani TTK (Time To Kill), vrijeme potrebno za usmrćivanje neprijatelja, a sve to kako bi se Battlefield V uoči blagdanske sezone učinio primamljivijim novim igračima. DICE-u i Electronic Artsu se stislo: ako mali Perica dobije Battlefield V pod bor, spoji se na server i previše puta nastrada, bez sposobnosti da uzvrati, pomislit će da je problem u igri - a ne u tome što je teška *njubara* - te joj se više neće vratiti. Riječ je, dakle, o priprostom podilaženju lošim igračima, s ciljem povećanja popularnosti igre i broja igrača (službenih brojki nema, ali Battlefield V u tom se smislu zasad smatra neuspjelim), a nauštrb zagriženih fanova - svih onih koji su igru već kupili i uživali u njenoj novoj, svježoj i zaista izvanredno ugođenoj mehanici. Čak i ako na trenutak ignoriramo činjenicu da je DICE pokazao srednji prst svojoj najvjernijoj publici, onima koji su igru prednaručili, igraju ju od prvog dana, i vjerojatno su uz serijal od njegovih početaka, čitava ideja da svi moraju biti dobri u svemu upravo je nevjerojatno glupa. Ako se igra nekome svidi zbog svega što nudi, ta takav će se onda valjda potruditi da upozna oružja, kretanje i sve ostale mehanike te da nakon nekog vremena postane bolji, zar ne?



> **DICE-u i Electronic Artsu se stislo: ako mali Perica dobije Battlefield V pod bor, spoji se na server i previše puta nastrada, bez sposobnosti da uzvrati, pomislit će da je problem u igri - a ne u tome što je teška *njubara* - te joj se više neće vratiti**

Dobro se sjećam svojih prvih partija u Unreal Tournamentu, tamo negdje krajem 1999. godine. Ne samo da u njima nisam pobjeđivao, već sam prvih nekoliko tjedana bio sretan ako bih uspio uhvatiti poneki *frag*. Iako sam isprva bivao nemilice gažen od boljih od sebe, igra mi je bila odlična, i nije mi padalo na pamet da odustanem. Naposljetku sam ju igrao preko pet godina, natjecao se po pojedinačnim i klanskim turnirima u Hrvatskoj i Europi te hodočastio kojekakve zabiti po Hrvatskoj kako bih popio pivo i ukrstio oružja s drugim domaćim igračima. Igrom slučaja, na jednom od takvih zbivanja upoznao sam i neke članove Bugove redakcije, čiji sam dio sad već punih 16 godina, jednim malim dijelom nesumnjivo i zbog tog UT-a, čija me inicijalna nenaklonost *n00bovima* nije natjerala da podvijem rep i smjesta odustanem. Što pokušavam reći - zaštitnički odnos prema početnicima nije način da se pridobiju fanovi. Jedino što se time postiže jest revolt postojeće zajednice. Tako sam i sâm odlučio da Battlefield V s novim TTK-om više nije igra za mene te ponovno instalirao PUBG.

No tada se dogodilo nešto što nisam samo smatrao neočekivanim, već i nemogućim - DICE i EA popustili su pod pritiskom, povukli apsolutno sve promjene, i igru vratili u točno onakvo stanje u kakvom je prvotno ugledala svjetlo dana. Ostao je neugodan osjećaj gubitka kompasa i izostanka jasne vizije za budućnost Battlefielda V, ali eto, barem su pokazali tračak zdravog razuma i volje da se igra doista razvija kroz dvosmjernu komunikaciju sa zajednicom, što sam dosad doživljavao kao jednu od standardnih floskula koje prema inerciji ubacuju u svako obraćanje javnosti.

Netko će reći da se radi o najobičnijem spašavanju žive glave i pokušaju da se zadrže barem ti najzagriženiji igrači, koji čine jezgru Battlefieldove zajednice. Postoje, međutim, druge naznake da razvojnim timovima postaje savršeno jasno da moraju brzo i kvalitetno reagirati na ono što im igrači govore. Uzmimo za primjer Fortnite, trenutačno najpopularniju igru na svijetu, čiji proizvođač, Epic, definitivno nema problema s brojem igrača. Epic je u Fortnite sredinom prosinca ubacio Infinity Blade, supermoćno oružje čiji bi nositelj postajao praktički nepobjediv, što je pozamašan problem u kontekstu *battle royale* naslova, gdje je život samo jedan, a pogibija znači povratak u Main Menu. Igrači Fortnitea podigli su takvu hajku oko premoćnog mača da ga je Epic, uz iskrenu ispriku, posve uklonio iz igre, samo nekoliko dana nakon što je ubačen.

Ovo je pristup koji treba pozdraviti, jer slušanje zajednice jedini je način da se mrežnim naslovima osigura svijetla budućnost. Sasvim je razumljivo da se po kojekakvim službenim i neslužbenim forumima i YouTubeovim kanalima generira mnogo šuma te da je ponekad teško razaznati koje bi zahtjeve trebalo poslušati, ali ako se zadire u igrine temelje, tada se svaki potez i posljedična reakcija trebaju odvagnuti triput. U suprotnom, mogla bi vas zadesiti sudbina PUBG-a, čiji su autori nevjerojatno netransparentno razvijali svoje čedo i sporo (ili nikako) reagirali na zahtjeve igrača, zbog čega je ono danas samo svoja sjena iz najboljih dana. ■

Miroslav ROSANDIĆ

Nema više CeBIT-a

Najugledniji europski informatički sajam naprasno je ugašen – organizator Deutsche Messe AG krajem studenoga otkazao je sve rezervacije i obustavio već zahuktale pripreme na organizaciji CeBIT-a, planiranog i najavljenog za 2019.

Oni mlađi među vama možda ni ne znaju što je to uopće CeBIT, a dio starijih si misli - pa zar još uvijek postoji? U šturoj agencijskoj vijesti, koju je kod nas prenio tek manji broj medija, piše kako su organizatori prošle godine čak promijenili i termin (2018. CeBIT je prvi put održan u lipnju), s idejom da sajam dobije ljetni festivalski karakter. Izgleda da je taj potez, umjesto novog zamaha, bio čavao u lijes svojedobno iznimno popularnog IT sajma, jer im se dogodio drastičan pad rezervacija prostora za ovu, 2019. godinu. Deutsche Messe zaključio je kako bi im daljnje inzistiranje na održavanju CeBIT-a donijelo veliki financijski gubitak, pa su odlučili da je bolje na vrijeme sve zaustaviti i dignuti ruke od najavljenog događaja te trajno ugasiti CeBIT kao samostalni sajam. Neki od sadržaja postat će dio velikog svaštarskog sajma Hannover Messe.

Inače, CeBIT je, kao kompjuterski izložbeni sajam, dobio svoju "samostalnost" 1986., a ime mu je akronim nastao iz lijepog, tipično njemačkog, malo opširnijeg i lako izgovorljivog naziva: ***Ce**ntrum für **B**üroautomation, **I**nformationstechnologie und **T**elekommunikation.* Vrlo brzo postao je iznimno važan informatički skup na globalnoj razini, nadmećući se za utjecaj i značaj s tajvanskim Computexom i američkim Comdexom. Najbolje godine prema broju posjeta bile su mu 1995. i 2001., a organizirali su i cijeli niz istoimenih sajmova po drugim kontinentima (CeBIT Asia, CeBIT Australia, CeBIT India…).

Nisam se mogao sjetiti kada smo posljednji put izvještavali s CeBIT-a, pa sam se poslužio tražilicom i u digitalnoj arhivi pronašao da je to bilo 2012. (čak i ne toliko davno, kao što sam mislio). U prvih desetak godina izlaženja Buga, CeBIT je bio iznimno važan za nas. Teško vam je danas i zamisliti kako je bilo tada stvarati novine i pisati o izuzetno dinamičnom razvoju računala i računalne znanosti, a bez - Interneta! Odlazak na CeBIT bio je za nas poput putovanja u El Dorado, materijali i informacije koje bismo tamo skupili poslije bismo mjesecima koristili pri pripremanju raznih tema za časopis. Na sajmu smo skupljali sve što se skupiti moglo - prospekte, fotografije, dijapozitive, snimali smo na stotine svojih fotografija, intervjuirali niz ljudi, dijelili svoje i uzimali tuđe vizitke u enormnim količinama. I nismo samo mi, novinari, išli na CeBIT - svi koji su se ambicioznije poduzetnički bavili informatikom u nekoj fazi razvoja svog poslovanja, išli su na CeBIT uspostaviti poslovne kontakte i izravno ugovoriti suradnju.



„Odlazak na CeBIT bio je za nas poput putovanja u El Dorado, materijali i informacije koje bismo tamo skupili poslije bismo mjesecima koristili pri pripremanju raznih tema za časopis"

Već 1993., samo nekoliko mjeseci otkako je pokrenut Bug, na CeBIT smo poslali tročlanu ekipu. Izvještaj je objavljen u Bugu broj 6, u kojem je tema broja bila: Kompjuterski kriminal (uvodni tekst Marko Rakar), a na naslovnici policijske lisice. Uz izvještaj sa sajma, imali smo intervju s Michaelom H. Spindlerom, tada drugim čovjekom Applea (prvi je bio John Scully), koji je u tom intervjuu najavio personalnog digitalnog asistenta, uređaj Newton. Drugi intervju bio je s Daveom Houseom, potpredsjednikom Intela, na temu nasljednika 486-ice, novog procesora nazvanog - Pentium! Uz sve te face iz top IT kompanija, naši izvjestitelji razgovarali su i s Jörgeom Schomburgom, tadašnjim izvršnim direktorom CeBIT-a, kojeg je zaboljelo pitanje u kojem se navodi kako je američki Comdex veći od CeBIT-a, pa je usporedbom kvadrature izložbenog prostora "dokazao" kako je CeBIT ipak tada bio "triput veći" od konkurentskog Comdexa (usput da spomenem i to - Comdex je ugašen već 2004., a zamijenio ga je CES, koji se i danas održava s velikim uspjehom u Las Vegasu).

Kako je vremenom rastao hannoverski kompjuterski sajam, tako je to bio sve veći izazov za nas. Bilo je čak godina kada nas je išlo po četvero u Hannover, nekada autom, nekada autobusom, a nekada avionom. Naravno, najkomfornije je bilo ići avionom, ali kako smo natrag nosili velike količine prikupljenog materijala, praktičnije je bilo ići autom. Redovito smo spavali u "kućnoj radinosti", odnosno kod ljudi koji su preko agencija iznajmljivali svoje sobe ili stanove, što je bila vrlo raširena praksa, jer bi u vrijeme CeBIT-a grad bio preplavljen gostima za koje nije bilo dovoljno hotelskog smještaja. Svakakvih je bilo stanodavaca i iskustava...

Hannover potkraj zime, kada se održavao CeBIT, u pravilu ima odurnu klimu. Skoro svake godine naši bi izvještaji počinjali kuknjavom na račun kiše, blata, vjetra, hladnoće (naslov reportaže iz 1994. bio je: Informatički ples na kiši). Odlazak na kebab u grad bio je živa muka, pa smo u pravilu jeli bezukusnu hranu u sajamskim restoranima.

Tijekom godina polako su veliki igrači počeli napuštati specijalizirane sajmove, pa tako i CeBIT. Prvi je to učinio Apple, a s nekoliko godina pomaka slijedili su taj primjer i drugi. Počeli su raditi svoje vlastite velike skupove, neki izložbenog, a neki konferencijskog tipa, te su vremenom i od toga odustali, neki u potpunosti, a neki sada rade prezentacijske, drugi *developerske* skupove, treći raznovrsna partnerska okupljanja.

Iako sam davno odustao od redovitih posjeta CeBIT-u, žao mi je što nije uspio pronaći neku novu formu i novu koncepciju. Organizator je navikao funkcionirati samo dok su u igri veliki brojevi, pa je u toj krutosti i pukao, kada više nije uspijevao kroz tradicionalnu organizacijsku formu prodati sve one haletine na jugu Hannovera. Vidoviti Jörge Schomburg, već spomenuti nekadašnji direktor CeBIT-a, još je 1993. za Bug rekao: "Danas se principi sajmovanja mijenjaju, a recesija diktira nove smjernice. Ljudi više nisu zainteresirani za gigantska sajmovanja, već traže druge, jeftinije oblike povezivanja i komunikacije". ■



BUG FUTURE SHOW 2019

A Different Humanity

ZAGREB / KINO EUROPA / 07. 02. 2019.



Fr. ROBERT BALLECER, SJ
The Digital Jesuit
USA



KORADO KORLEVIĆ
Znanstvenik
i astronom



MARINA KRLEŽA
Urednica
Seksoteke

powered by 

sponzori

ALGEBRA
asseco
nanobit
SONY
span
UBER
Zagrebačka banka
UniCredit Group

ČITAČ OTISKA PRSTA

LogiLink AU0047

Prst pokaži za otključavanje





Prijavljivanje prepoznavanjem otiska prsta danas je sasvim uobičajeno na mobitelima, no nikad nije zaživjelo na osobnim računalima iz jednostavno razloga – čitači otiska prsta s njima se, izuzev prijenosnika, ne isporučuju. No ako želite takav način prijave na računalo, nude se USB čitači otiska prstiju, poput ovog, malog LogiLinkova modela. Model AU0047 otisak prsta prepoznaje unutar 0,15 sekundi, a može spremiti do 10 profila otiska prsta. (M. B.)

321 kn

Ustupio: Elmaž, www.elmaz.hr

DODATAK ZA MOBITEL

LogiLink Touch Screen Mobile Gamepad

Touchscreen gamepad



Želite se igrati na mobitelu, ali ne želite konkretni Bluetooth *gamepad*? Alternativa su fizički dodaci koji se stave na ekran mobitela, koji funkcioniraju kao gumbi ili digitalni joystick, a rade kao da prstom pritisnete određeno mjesto na ekranu. Da u rukama ne biste gnječili mobitel prilikom žustre igre, tu je i držač mobitela za ugodnije igranje u obliku *gamepada*, koji se veličinom može prilagoditi mobitelima različitih dimenzija. (M. B.)

90 kn

Ustupio: Elmaž, www.elmaz.hr

RAM

G.Skill Aegis F4-3000C16D-16GISB

Memorije nikad dosta

G.Skillovi DDR4 memorijski moduli iz serije Aegis raspoloživi su u kapacitetima od 8 do 32 gigabajta, od 2.666 do 3.000 MHz. F4-3000C16D-16GISB zapravo je 16-gigabajtni kit od dva 8-gigabajtna memorijska modula, takta 3.000 MHz, latencije 16-18-18-38 te napona od 1,35 V. Moduli podržavaju Intel XMP 2.0 (Extreme Memory Profile). (M. B.)

999 kn

Ustupio: ADM, www.adm.hr

SVJETILJKA

LogiLink LED006

Kretnjama do svjetla



Zidna LED svjetiljka s infracrvenim senzorom, napajana baterijom, postavlja se na vanjski zid (otporna je na prskanje vode – IP44). Baterija je zamjenjiva, a puni se pomoću solarnog panela smještenog na gornjoj strani svjetiljke, dakle može se postaviti i na mjestu gdje strujna utičnica nije dostupna. Infracrveni senzor prepoznaje pokret na udaljenosti do 4 metra, pod kutom od 120°. Svjetlost emitira deset SMD 2835 LED-ica, a uključuje se kad senzor prepozna pokret, a da je intenzitet svjetla manji od 33 luksa. (M. B.)

167 kn

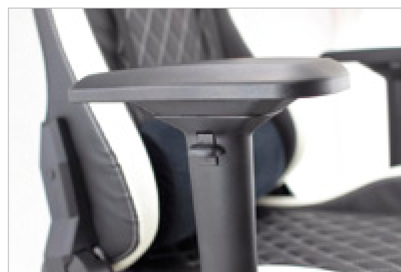
Ustupio: Elmaž, www.elmaz.hr

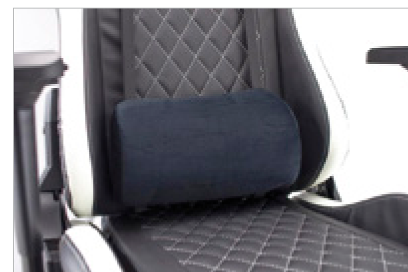


STOLAC

White Shark Nitro GT

Za igračeva leđa





Nitro GT zamišljen je kao stolac za igrače, maksimalne nosivosti 150 kilograma. Može mu se mijenjati nagib u 180°, podešavati visina sjedala između 46 i 56 centimetara te podešavati visina naslona za ruke. Naslon za leđa visok je 83 centimetra, a uključena je i potpora za križni dio leđa. Pokrov stolca je kombinacija PVC-a i tkanine, a okvir je izrađen od željeza. (M. B.)

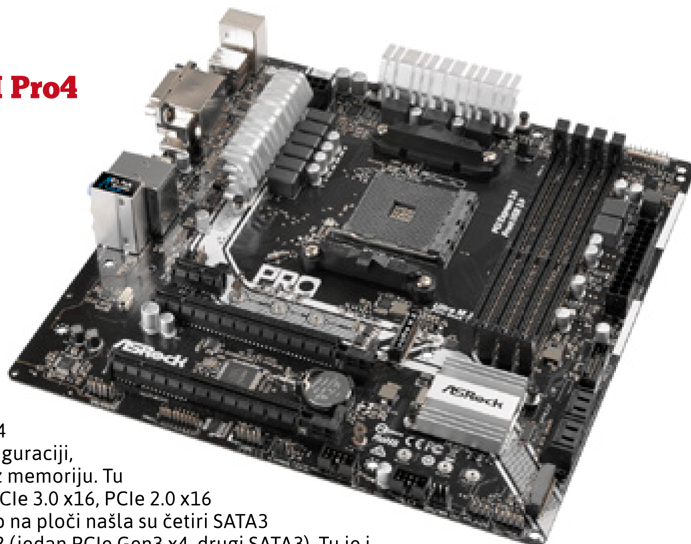
2.000 kn

Ustupio: Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr

MATIČNA PLOČA

ASRock A320M Pro4

AMD-ove procesore prima



Cjenovno povoljna opcija za AMD-ove Socket AM4 procesore serije A i Ryzen dolazi s čipsetom AMD A320. Ima četiri DDR4 utora u *dual-channel* konfiguraciji, s podrškom za 3.200+ MHz memoriju. Tu su i tri PCI Express utora: PCIe 3.0 x16, PCIe 2.0 x16 te PCIe 2.0 x1. Svoje mjesto na ploči našla su četiri SATA3 konektora te dva utora M.2 (jedan PCIe Gen3 x4, drugi SATA3). Tu je i sedam USB *portova* – USB-C i četiri USB-A na stražnjem panelu, te interna za prednji panel. Gigabitni LAN se podrazumijeva, a i 7,1-kanalni audiosustav već je uobičajen. (M. B.)

499 kn

Ustupio: ADM, www.adm.hr

STALAK ZA MONITOR

SBOX LCD-LM01

Monitor drži



SBOX-ov stalak s dva kraka, namijenjen je držanju monitora sa standardnim VESA 100x100 *mountom*, dijagonale ekrana 13-27" (33-69 cm). Vertikalni nagib je podesiv, između +90 i -90°, a podesiva je i rotacija između +180 i -180°. Visina je 450 milimetara, a maksimalna nosivost je 10 kilograma. Stalak je izrađen od čelika, s praškastim finišem. Ima vodilice za kabele, a za stol se pričvršćuje pomoću stege. (M. B.)

500 kn

Ustupio: Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr

STOL

White Shark Gaming stol

Fantazija pod rukama



White Sharkov stol, namijenjen igračima, sastavljen je od ploče dimenzija 1.375 x 675 x 25 mm, izrađene od MDF-a te željeznih nogu. Nosivost je 50 kilograma. Cijela ploča prekrivena je podlogom za miša debljine 3 milimetra. Uzorak podloge može se birati između nekoliko *dark fantasy* dizajna s likovima iz domaće online TCG igre Phageborn. (M. B.)

1.499 kn

Ustupio: Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr



Luksuzna iz svih kutova



Naš prvi susret sa serijom kartica RTX bio je s modelima koji rabe standardne Nvidijine PCB-ove i vlastito, jače hlađenje. Sada je, pak, na redu poslastica – MSI-jev kompletno redizajnirani RTX 2080 Ti u varijanti Gaming X Trio

Denis **Arunović**

Iako smo očekivali da će Nvidia malo prikočiti s lansiranjem kartica nakon GeForce RTX trojca visoke klase, američka tvrtka nije se ustručavala nedavno najaviti i Titan RTX, grafičku karticu koja je još malo jača i značajno skuplja od dosadašnjeg šampiona, RTX-a 2080 Ti. No, postojanje novog Titana ne negira činjenicu da je i RTX 2080 Ti superbrza kartica, a s obzirom na to da je, za razliku od Titana, dobavljiv, a još k tome i pristupačnije cijene, jasno je čemu će većina entuzijasta dubokog džepa gravitirati.

Ono što RTX-ice 2080 Ti čini dodatno zanimljivim jest to što ne moraju nužno biti temeljene na Nvidijinom referentnom dizajnu PCB-a i hladnjaka, dok je Titan RTX jedan jedini. Zbog toga pri kupnji RTX-ice 2080 Ti imamo na raspolaganju veliki broj modela koji se razlikuju kako prema tvorničkim specifikacijama za GPU i memoriju, tako i dizajnu tiskane pločice, implementaciji napajanja, hlađenja i različitih dekorativnih elemenata. Dosad smo imali prilike isprobati Gainwardov model Phoenix GS, no on je bio temeljen na standardnom PCB-u, koji je kombiniran s jačim Gainwardovim hlađenjem. Sada nam je u šape pao MSI-jev najjači, zrakom hlađeni, RTX 2080 Ti. Tvrtka u ponudi, inače, ima i dva vodom hlađena modela - jedan s tvornički ugrađenim EKWB-ovim blokom te drugi, koji ima manje atraktivan blok, ali je tvornički spojen na vodeno hlađenje i samim time spreman za uporabu.

Gaming X Trio zvijer je od kartice. Ogroman visoki PCB, s čak tri konektora za dodatno napajanje (6 pin + 2× 8 pin) kombiniran je s golemim hladnjakom TRI-FROZR. Na golemom PCB-u složeno je 10-fazno napajanje za GPU, s maksimalnom isporukom struje od 70 ampera po fazi. Nvidijina referentna izvedba ima 20% slabije 8-fazno napajanje. PCB kartice zbog te je dvije dodatne faze osjetno povišen u odnosu na PCB normalnih dimenzija, što treba imati na umu prilikom izbora kućišta.

Hlađenje je izvedeno jednako impresivno. Prvi sloj čini metalna ploča koja nasjeda na VRM-ove i memorijske module. Povrh nje je primarni rashladni modul, koji je temeljen na osam toplovodnih cijevi, na koje su gusto nanizana aluminijska rebra. Povrh svega ide plastični oklop u koji su ugrađeni prozorčići RGB osvjetljenja i tri ventilatora TORX FAN 3.0. Na stražnju stranu kartice također je montirana metalna zaštitna ploča, načinjena od brušenog aluminija, ukrašena MSI-jevim Gaming logom u obliku zmaja (istim onim koji MSI zbog Nvidijina pritiska više ne rabi na karticama s Radeon GPU-ovima). Hladnjak, naravno, radi i u pasivnom modu. Točnije, dok god temperatura GPU-a ne prelazi 60 °C. Pod opterećenjem (3DMark Time Spy Extreme stres-test) temperatura se diže do samo 71 °C, uz praktički nečujan rad ventilatora. Golemi hladnjak zauzet će čak dva dodatna utora (dakle, kartica

TechPowerUp GPU-Z 2.16.0

Graphics Card | Sensors | Advanced | Validation

Name	NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti			Lookup	
GPU	TU102	Revision	A1		
Technology	12 nm	Die Size	754 mm²		
Release	Aug 20, 2018	Transistors	18600M		
BIOS Version	90.02.0B.00.74			UEFI	
Subvendor	MSI	Device ID	10DE 1E07 - 1462 3715		
ROPs/TMUs	88 / 272	Bus Interface	PCIe x16 3.0 @ x16 2.0		
Shaders	4352 Unified	DirectX Support	12 (12_1)		
Pixel Fillrate	168.5 GPixel/s	Texture Fillrate	520.9 GTexel/s		
Memory	GDDR6 (Micron)	Bus Width	352 Bit		
Memory Size	11264 MB	Bandwidth	704.0 GB/s		
Driver	25.21.14.1722 (NVIDIA 417.22) / Win10 64				
Driver Date	Nov 29, 2018	Digital Signature	WHQL		
GPU Clock	1510 MHz	Memory	2000 MHz	Boost	1915 MHz
Default Clock	1350 MHz	Memory	1750 MHz	Boost	1755 MHz
NVIDIA SLI	Disabled				
Computing	OpenCL	CUDA	PhysX	DirectCompute 5.0	

NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti | Close

MSI RTX 2080 Ti Gaming X Trio

Broj CUDA jezgri **4.608**
RT / Tensor jezgre **72 / 576**
Takt GPU-a **1.755+ MHz**
Memorijsko sučelje **352-bitno**
Memorija **11 GB GDDR6, 1.750 MHz**
Videoizlazi **1× HDMI 2.0b, 3× DisplayPort 1.4a, USB-C**
Jamstvo **3 godine**
Cijena **10.500 kn**

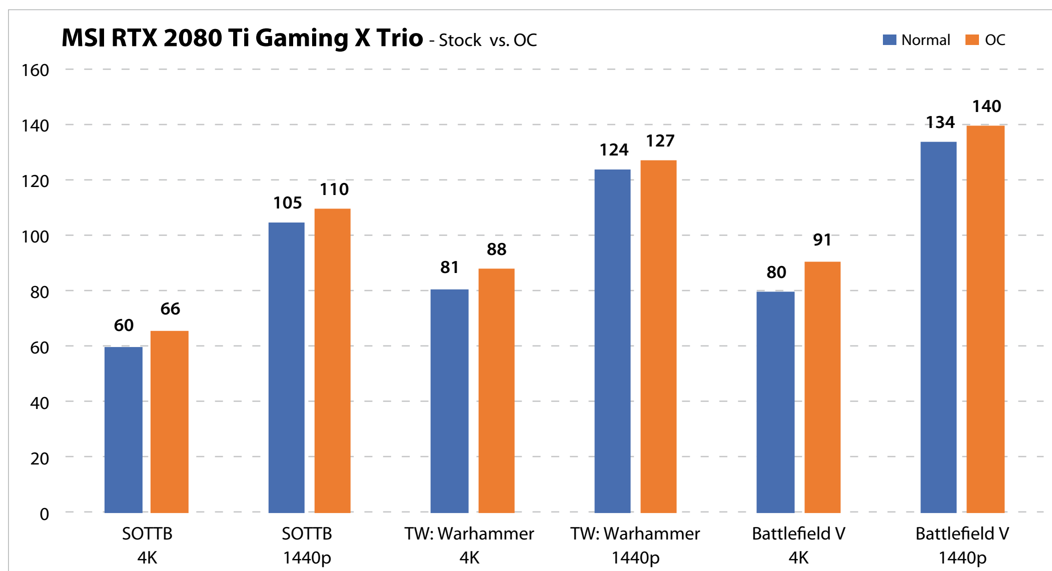
+ Brutalne performanse, moćan i tih sustav hlađenja, odlična ponuda videokonektora, nativna podrška za HDR, podrška za *raytracing*, DLSS, odličan overkloker, podrška za SLI, odlično RGB osvjetljenje

− Iznimno visoka cijena, velik pad performansi u *raytracing* naslovima

DOJAM Brutalno moćna i atraktivna kartica, no, nažalost, jednako brutalno paprene cijene. Ipak, ako tražite što više performanse grafičkog podsustava, Gaming X Trio ima našu preporuku

Ustupio MSI, www.msi.com





troši sve zajedno tri). MSI zbog njegove težine u pakiranju čak isporučuje i metalni nosač koji pomaže da kartica ne visi u kućištu.

Zahvaljujući korištenju bijelih prozorčića povrh RGB LED-ica, osvjetljenje na ovoj kartici izgleda vrlo atraktivno. Na plastičnom oklopu ukupno su četiri takva prozorčića. Na gornjem dijelu kartice imamo osvijetljeni MSI natpis i logo zmaja, kao i neizbježni GeForce RTX natpis. Sve je te LED-ice moguće konfigurirati pomoću MSI-jeva softvera Mystic Light, a koji podržava kontrolu i mnogih drugih kompatibilnih komponenti.

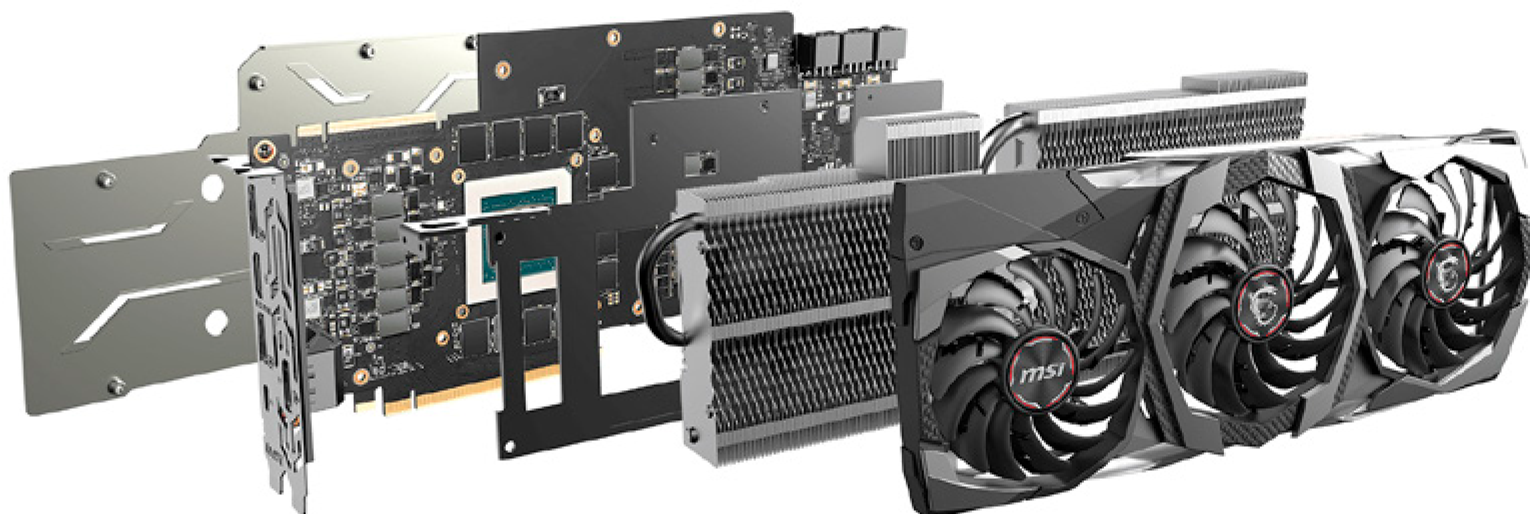
Budući da je riječ o čipu RTX 2080 Ti, ova kartica ima veliki konektor za NV Link, kojim je na RTX seriji kartica moguće upogoniti SLI. Ponuda videokonektora je dobra - imamo tri DisplayPort 1.4a, HDMI 2.0 i USB 3.1 Gen2 za spajanje modernih monitora ili VR *headsetova*.

Brutalne performanse

Sve spomenute hardverske nadogradnje omogućile su MSI-ju da tvornički poprilično fino poveća performanse kartice. Iako je temeljni takt jednak kao i kod ostalih kartica (1.350 MHz), Boost takt podešen je na 1.755 MHz, što je za 200 MHz više od Nvidijinih specifikacija, a za 105 MHz više od takta Gainwardove kartice RTX 2080 Ti Phoenix GS, koju smo probali prošli mjesec. Ručnim smo overklokiranjem, pak, izvukli još mnogo više od toga - temeljni takt od 1.510 MHz, a Boost od 1.915 MHz. S memorijom nismo prošli ništa lošije - sa standardnih 1.750 MHz dotjerali smo do 2.000 MHz, što je ujedno bio i maksimum koji nam je dozvoljavao alat za overklokiranje MSI Afterburner. Povećanjem taktova došlo je, naravno, i do povećanja potrošnje i grijanja. Potrošnja cijele konfiguracije u 3DMarku skočila je s 367 na 402 vata, a temperatura GPU-a skočila je za mizerna dva stupnja. Drugim riječima, karticu možete "nasvirati" do daske, a hladnjak će to bez problema progutati i tražiti još.

Koliko je ova kartica brza, vidljivo je na priloženom grafikonu. Igranje pri 4K razlučivosti i maksimalnim postavkama kvalitete slike moguće je i u preko 60 sličica po sekundi. Tu treba naglasiti da je za ovakvu zvijer preporučeno koristiti što brži procesor - idealno Core i7 ili i9 overklokiran na 4,9+ GHz. Zašto? Zato što je na razlučivostima manjima od 4K procesor na ovakvoj kartici vrlo često usko grlo sustava, kao što se lijepo vidi u priloženom grafikonu testiranja, koje je izvedeno na procesoru Core i7-8700K na tvorničkim vrijednostima.

Usprkos odličnim performansama i cjelokupnoj izvedbi, RTX 2080 Ti Gaming X Trio nije posebno skupa u odnosu na ostale kartice temeljene na jednakom GPU-u. Samim time, ako kupujete karticu iz premium segmenta, možemo je bezrezervno preporučiti. ■

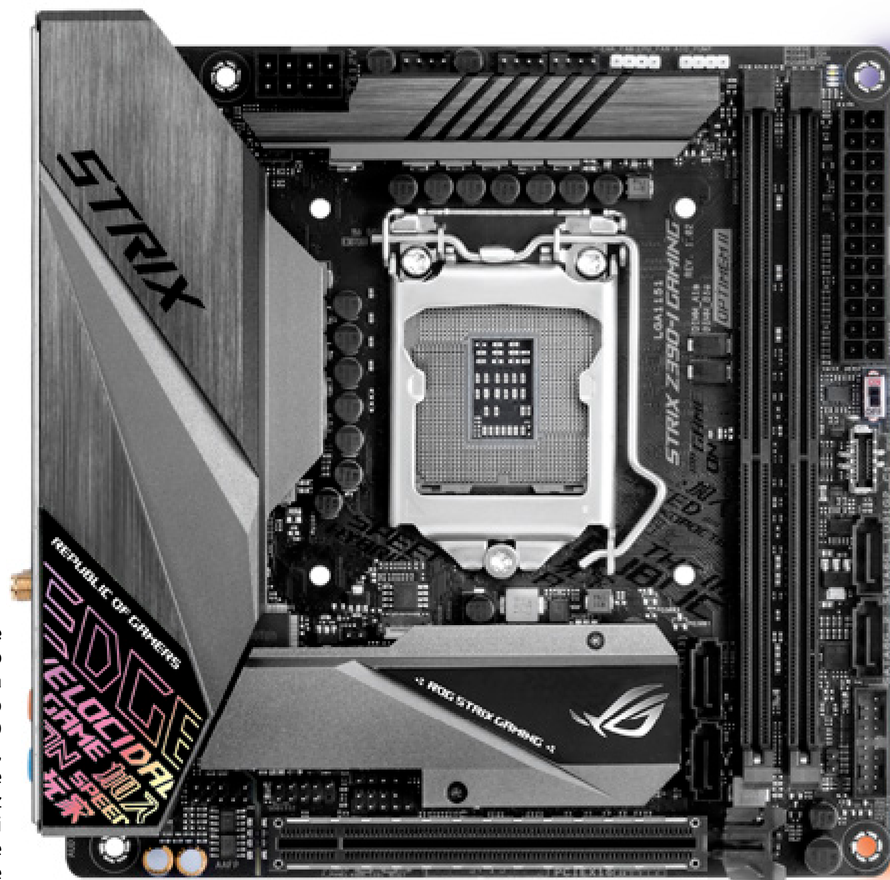


Brutalno hlađenje osiguralo je, ne samo odlične performanse, već i praktički nečujan rad, čak i u slučaju overklokiranja. MSI-jevi inženjeri doista su odradili odličan posao

Malena i slatka

Matična ploča minijaturnih dimenzija, prepuna opreme i dobrih rashladnih rješenja

Krešimir **Matanović**



Asus nije zaboravio ni na sveprisutno RGB LED osvjetljenje, koje je smješteno uz cijeli desni rub s donje strane ploče

Odlučili ste kako vaše sljedeće računalo mora biti Mini ITX formata, no ne želite biti zakinuti za tehnologije, opremu i luksuz većih matičnih ploča? ROG STRIX Z390-I Gaming mogla bi biti pravi izbor za vas.

Već su Z270 i Z370 prethodnice bile vrlo zanimljive, a ova je još unaprijeđena, barem kada je u pitanju hlađenje. Najjači procesor Core devete generacije ima čak osam fizičkih i šesnaest logičkih jezgri pa je tome bilo potrebno prilagoditi i napojnu jedinicu. S više jezgri dolazi do veće potrošnje i zagrijavanja pa je moćnije hlađenje bilo prijeko potrebno.

Asusovi su inženjeri tome doskočili povećavanjem efektivne rashladne površine aluminijskim hladnjakom koji služi i kao pokrov, tj. oklop oko stražnjih I/O *portova*. Stoga je ova ploča pravi mali tenk, oklopljena i moćna. Toliko aluminija na njoj neizbježno joj je definiralo izgled pa bi ju u svakom slučaju bilo dobro i trajno pokazivati kroz kakav stakleni panel na kućištu.

Uz taj masivni hladnjak vežu se i manji na VRM jedinici na vrhu ploče, te onaj koji ima ulogu hladiti M.2 SSD. Ovaj jedinstveni oblik hladnjaka Asus zove "U shape". Asus je napojnu jedinicu sastavio od integriranih Dr.MOS faza, koje u jednom pakiranju kombiniraju *low* i *high side* MOSFET-e te *drivere*. Kontroler je poznati Digi+, a korišteni su i kvalitetni kondenzatori te prigušnice.

Layout je dobar, koliko to može zapravo biti na ploči čije su dimenzije samo 17 x 17 centimetara. Jasno je da određenih kompromisa ima, ali uz ovoliko bogatstvo opreme, to drugačije nije išlo. Većina bitnih konektora smještena je uz rub ploče. Tek su donji *headeri* pomaknuti iznad PCIe x16 slota, koji je na samom dnu, da ih grafička kartica ne pokrije. Kompromis je napravljen i s četiri SATA konektora, koji su em vertikalni, em smješteni sa strane DIMM utora, no na malenom prostoru drugačije se nije moglo.

Bogata oprema na maloj površini

Audio jedinica smještena je na vrlo malu površinu, uz koju su smješteni i popratni kontroleri kao što su Nuvotonov Super I/O čip i TPM kontroler, a zanimljiv je i vertikalni smještaj baterije. Poznati S1220A CODEC je u glavnoj audio ulozi (120 dB SNR playback (32-bit/192 kHz) i 113 dB SNR recording), a tu su i dva pojačala za slušalice te japanski audiokondenzatori. LAN kontroler je Intelov I219V, a tu je i WiFi Go! Jedinica - Intel Wireless-AC 9560 modul, s podrškom za dual band, 802.11 a/b/g/n i ac protokole i MU-MIMO, a Bluetooth 5.0. Modul podržava 160 MHz kanale i brzine do 1.73 Gbps.

Gužva na gornjoj strani PCB-a zaista je velika pa je jedan M.2 slot smješten s donje strane, a prema specifikaciji, isti je kao i gornji - podržava uređaje 2280, a radi u SATA i PCIe 3.0 x4 modovima. Razlika između njih dva je u tome što je gornji pasivno hlađen, a hladnjak je u sendvič konstrukciji s hladnjakom na čipsetu. Općenito, rashladni sustav na pločici dobro funkcionira, i prisilno je hlađenje potrebno tek ako želimo overklokirati.

Nova je ROG STRIX Z390-I Gaming unaprijeđena u odnosu na stariju generaciju, donosi odličnu opremu i visoku kvalitetu izrade. Ako ste dovoljno dubokog džepa i želite samo najbolje za svoje HTPC ili minijaturno gejming računalo, bit će odličan izbor. ■

ASUS ROG STRIX Z390-I Gaming

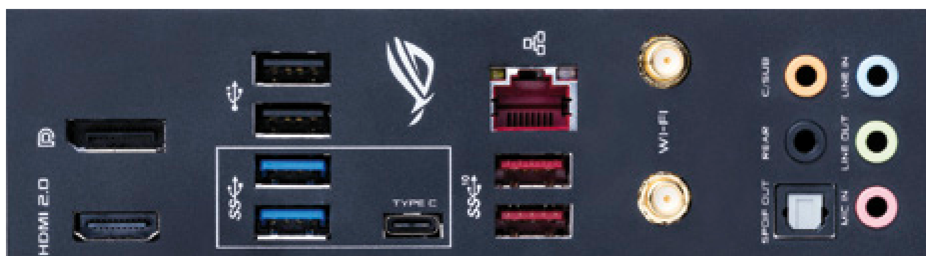
Čipset	**Intel Z390**
Socket	**LGA1151**
Memorijski utori	**2x DDR4 / maks. 64 GB**
Utori	**1x PCIe 3.0**
SATA / M.2	**4 / 2**
Cijena	**Oko 2.100 kn**

+ Dimenzije, vrlo dobra količina opreme (2x M.2, USB 3.1, WiFi, Bluetooth), solidna VRM jedinica, dobro riješeno hlađenje

− Ne izvlači uvijek maksimum iz procesora, cijena

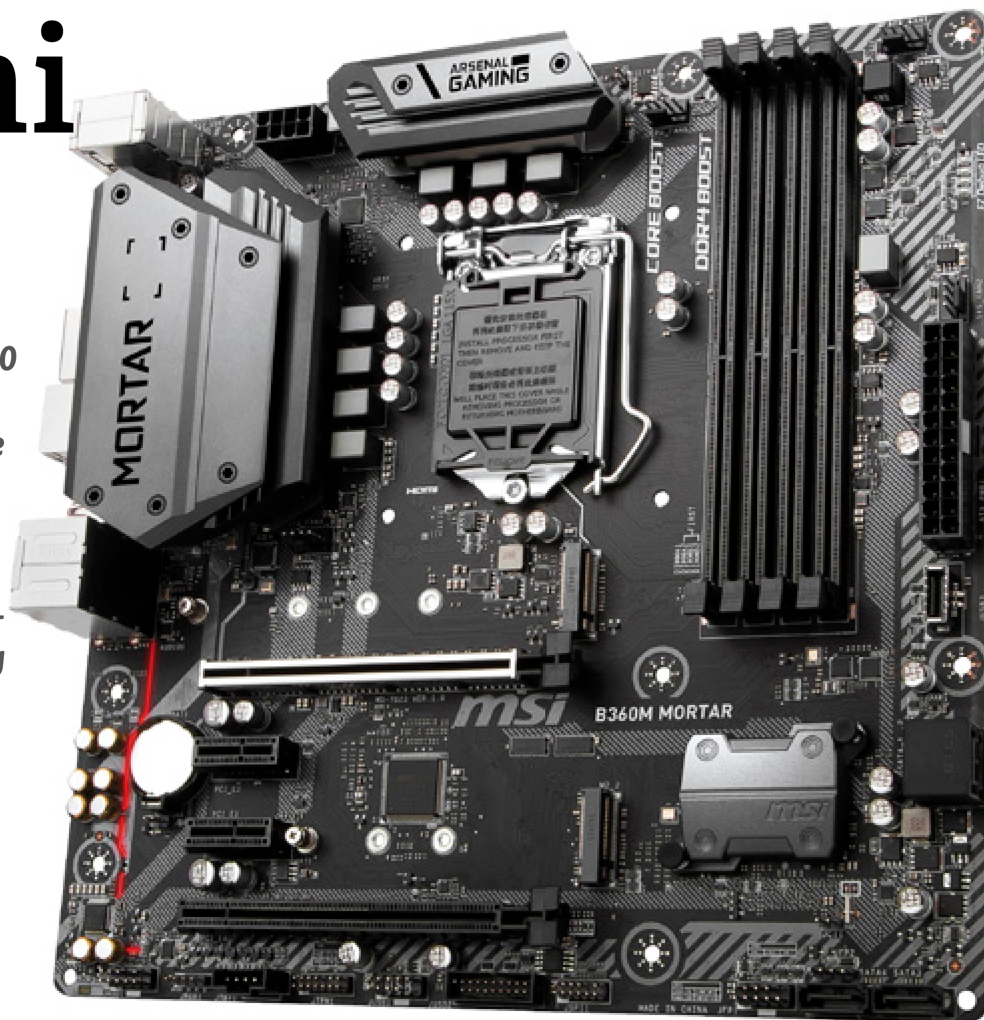
DOJAM Kvalitetna, hladnjacima oklopljena, dobro opremljena i zgodna Mini ITX ploča za sladokusce

Ustupio ASUS, www.asus.com



Stražnji panel, između ostalog, ima dva USB-a 3.1 Gen 2 Type A i jedan Type C *port*, moderne HDMI i DisplayPort videoizlaze te navoje za WiFi antene

Povoljni dvojac



Ploče temeljene na čipsetu B360 zamišljene su kao povoljna i solidna osnova za konfiguracije s Intelovim procesorima LGA-1151 koji ne podržavaju overklokiranje. Ovaj put pozabavit ćemo se dvjema MSI-jevima iz serija Arsenal Gaming i Gaming Plus

Denis **Arunović**

Prije nego što počnemo s opisom ploča, podsjetimo se još jednom na značajke Intelova čipseta B360. Riječ je o modernom Intelovom čipsetu, koji je namijenjen kombiniranju s procesorima za ležište LGA-1151, no kako je riječ o jeftinijem rješenju, on ne podržava neke značajke koje podržavaju čipseti H370, Z370 i novi Z390. B360 također ne podržava overklokiranje, niti procesora, niti memorije. Nije podržano ni particioniranje dostupnih kanala PCIe kontrolera pa samim time nema ni podrške za SLI. Čipset ne podržava Intelov softverski RAID, a ima i manji broj PCIe kanala integriranog kontrolera te manji broj USB *portova*. Ono što B360 nudi (osim sirove podrške za procesore) jest integrirani kontroler USB 3.1 Gen2, NVMe M2 utori s pristupom PCIe 3.0 sučelju te podrška za Intelovu memoriju Optane. U skladu s tim značajkama treba gledati na mogućnosti konkretnih B360 ploča.

B360M Mortar

Ploča Mortar u dućanima je dostupna u dvije izvedbe - ovoj klasičnoj, koju smo isprobali, te Titanium, koja nudi bijeli PCB, odličan za kombiniranje s ostalim bijelim komponentama. Ploča se isporučuje s osnovnom opremom, koja se sastoji od priručnika za korištenje, DVD-a s *driverima*, pločice za kućište, značke za kućište i dva SATA kabela. Ploča na prvi pogled ostavlja dosta dobar dojam zbog veličine hladnjaka koji su postavljeni na naponski modul procesora, a ne možemo se požaliti niti na vizualni dizajn. Doduše, ljubitelji RGB osvjetljenja ostat će malo kratkih rukava, jer jedino što svijetli na ovoj ploči je crta koja na PCB-u odvaja zvučnu karticu i pripadajuću elektroniku od ostatka PCB-a. Efekte i boju te crte moguće je regulirati, a MSI-jev softver Mystic Light omogućuje i kontrolu dodatne LED trake tipa 5050, koja se spaja na konektor na donjem rubu ploče. MSI nudi i mobilnu aplikaciju Mystic Light, no podešavanje nije baš posve jednostavno, zbog čega na Google Playu ima dosta nisku ocjenu.

Ploča nudi četiri memorijska utora, u kojima je module moguće podesiti do maksimalne brzine od 2.666 MHz, što je ograničenje sâmog čipseta. Kartice je moguće priključiti preko primarnog ojačanog PCIe 3.0 x16 utora, sekundarno PCIe 3.0 x16 utora (interno x4) te dva mala PCIe 3.0 x1 utora. Pod uvjetom da ste iskoristili samo glavni PCIe x16 utor, na ploči je moguće upogoniti dva M.2



MSI B360M Mortar

Čipset	**Intel B360 Express**
Ležište za procesor	**LGA-1151**
Memorijski utori	**4 x DDR4 / do 64 GB**
Utori	**2x PCIe 3.0 x16, 2x PCIe 3.0 x1**
SATA / M.2	**4 / 2**
Cijena	**775 kn**

+ Dobro hlađenje, interni USB-C konektor, dva M.2 konektora, dobra ponuda audiokonektora, podrška za RGB trake, brz i dobro ažuriran UEFI, jednostavna LED dijagnostika, Intelova mrežna kartica

− Malo USB *portova*, samo dva vanjska USB 3.1 konektora, stariji zvučni kontroler

DOJAM Dobra jeftina mATX ploča za kupce Intelovih procesora LGA-1151. Ipak, imajte na umu ograničenja B360 čipseta

Ustupio MSI, www.msi.com

NVMe SSD-a koji funkcioniraju na punoj brzini (PCIe 3.0 x4). Na ploču možemo priključiti i do četiri SATA uređaja. Od internih konektora tu su još tri 4-pinska za ventilatore te po jedan USB 2.0, USB 3.1 Gen1 i USB-C 3.1 Gen2. Ne sviđa nam se baš smanjeni broj internih USB 2.0 konektora, no pohvalno je da ovako jeftina ploča ima interni USB-C, koji je sve češći na modernim kućištima.

Straga imamo PS/2, četiri USB-a 2.0, dva USB-a 3.1 Gen2 (C i obični), 5+1 konektor integrirane zvučne kartice (analogni + optika), mrežni konektor i tri različita videokonektora za integriranu grafiku (HDMI, DisplayPort i DVI). Zvučni kontroler dosta je star (ALC892), no to je u ovom cjenovnom razredu očekivano. Na mrežnoj se kartici, pak, nije štedjelo pa je ugrađena Intelova, koja krasi i mnogo skuplje ploče. Sve u svemu, radi se o dosta dobro složenoj pločici za Intelove nove procesore, no kojoj je dosta velik ograničavajući faktor čipset zato što ne dozvoljava overklokiranje niti procesora, niti memorije.

B360 Gaming Plus

U praktički istom cjenovnom razredu nalazi se i B360 Gaming Plus, ploča ATX formata iz MSI-jeve serije Gaming Plus. Ovu ploču krasi malo ekstravagantniji izgled zbog crvenih ukrasa na PCB-u i hladnjacima. Hladnjaci su pristojne veličine, no ne tako veliki kao na modelu Mortar, iako hlade jednako konfiguriranu naponsku jedinicu. Budući da ploča ne podržava overklokiranje, to nije neki problem. I ovdje možemo iskoristiti do četiri memorijska modula maksimalnog kapaciteta 16 GB i brzine 2.666 MHz, no broj ostalih internih utora i konektora generalno je povećan u odnosu na model mATX. Iznimka su M.2 konektori i USB-C konektori. Ova ploča, naime, nudi samo jedan takav konektor za SSD, pozicioniran iznad primarnog PCIe utora, a interni USB-C konektor je izostao.

Od ostalih internih konektora na raspolaganju imamo dva USB-a 2.0, jedan USB 3.1 Gen1, sedam konektora za ventilatore, jedan konektor za 5050 RGB traku i pet SATA konektora. Zanimljivo je da ploča ima i 6-pinski PCIe konektor, namijenjen dodatnom napajanju PCIe utora. Nije baš jasan smisao tog konektora na ploči od 800-injak kuna, jer se on koristi isključivo u *high-end* konfiguracijama, gdje se na jednoj ploči kombiniraju tri ili četiri grafičke kartice. Na ovu ploču moguće je ugraditi do dvije, s time da sekundarni veliki utor ima samo četvrtinu maksimalne propusnosti. Od bitnih značajki, na površini ploče treba spomenuti još i EZ Debug LED - set LED-ica za dijagnostiku prilikom *bootanja,* te skromno RGB osvjetljenje u obliku crte na PCB-u, koja razdvaja audioelektroniku od ostatka ploče.

Ponuda stražnjih konektora slična je, no ne i identična kao na modelu Mortar. Gubimo dva USB 2.0 *porta*, HDMI konektor i optički izlaz zvučne kartice, a dobivamo dva dodatna USB-a 3.1 Gen1. Za zvuk se brine jednak stariji audiokontroler ALC892, a za mrežu Intelov.

I na kraju, koju ploču mi preferiramo. To u prvom redu zavisi o tome slažete li mATX ili ATX konfiguraciju, no nama je zbog boljeg hlađenja, internog USB-C konektora i dodatnog M.2 konektora, malo draža B360M Mortar. ■

MSI B360 Gaming Plus

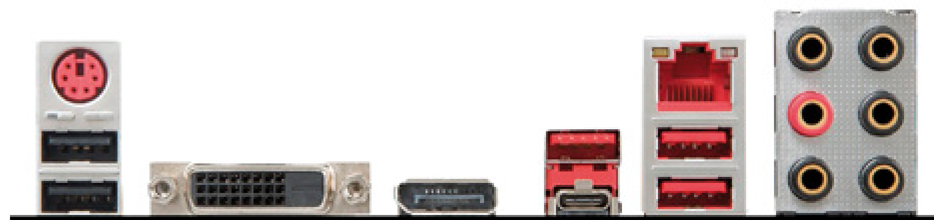
Čipset	**Intel B360 Express**
Ležište za procesor	**LGA-1151**
Memorijski utori	**4 x DDR4 / do 64 GB**
Utori	**2x PCIe 3.0 x16, 4x PCIe 3.0 x1**
SATA / M.2	**5 / 1**
Cijena	**820 kn**

➕ Solidno hlađenje, sedam konektora za ventilatore, podrška za RGB trake, brz i dobro ažuriran UEFI, jednostavna LED dijagnostika, Intelova mrežna kartica

➖ Malo USB *portova*, samo jedan M.2 konektor, nema HDMI izlaz, stariji audiokontroler

DOJAM Solidna ploča za jeftinije Intelove procesore, no možda malko skuplja od očekivanja, s obzirom na ono što nudi

Ustupio MSI, www.msi.com



Ultimativna vodenjača za ROG ekipu



Prošli mjesec testirali smo dva manja vodena hladnjaka ROG AIO – Ryujin i Ryuo, a sada je došao red za najjači model u seriji, s radijatorom širokim 360 milimetara

Krešimir **Matanović**

S manjim smo se modelima Ryujin i Ryuo 240, Asusovih AIO vodenih hladnjaka upoznali prošli mjesec i zaključili kako je riječ o zanimljivim i moćnim uređajima. Ovaj mjesec u lab je sletio Ryujin 360, najjači model iz serije koji je namijenjen hlađenju *high-end* procesora i stane samo u najveća kućišta. I njega krase neki zanimljivi elementi, kao i manje modele koji ga zapravo izdvajaju iz mase i čine ga zanimljivim.

Glavna je razlika između modela Ryujin 240 i 360 u širini radijatora. Kako i brojke sugeriraju, jedan je 240-milimetarski, a drugi 360-milimetarski. Na veći tako stanu dva ventilatora više, tj. njih ukupno šest za najzahtjevnije zadaće.

Asus uz Ryujina 360 isporučuje tri ventilatora, a to su Noctua NF-F12, industrialPPC 2000 PWM modeli koji slove za jedne od najkvalitetnijih 120-milimetarskih ventilatora. Ti modeli imaju promjenjivu brzinu vrtnje između 450 i 2.000 okretaja u minuti (PWM), te certifikat IP52 zaštite od prašine i tekućina. Maksimalni je statički pritisak 3.94 mmH2O idealan za primjenu uz radijatore i slične tipove hladnjaka, uz visok protok zraka od 121.8 CFM-a. Uvjetna mana im je nešto povišena buka koju stvaraju, a mi smo izmjerili 52 dB.

Maksimiziranje toplinskog potencijala

Na 360-milimetarski radijator fiksno su spojene opletene gumene cijevi dužine 400 milimetara, što je dovoljno i za veća kućišta. Te su cijevi na kućište pumpe i bloka spojene kutnim, pomičnim spojnicama pa je olakšana prilagodba, tj. orijentacija bloka na *socketu* procesora.

Sklop s blokom i pumpom identičan je kao i kod modela Ryujin 240. Na vrhu se nalazi OLED ekran dijagonale 1,77 inča, do kojega je RGB LED traka. Ispod njega je mali 40-milimetarski ventilator koji pomaže u hlađenju VRM jedinice, tj. njenih hladnjaka. Znamo koliko je bitno adekvatno hladiti VRM, pogotovo pri upotrebi AIO sustava, pa je ovo dobrodošao dodatak, unatoč činjenici kako baš i nije tih - pri visokih 4.800 okretaja u minuti proizvodi izmjerenih 54 dB.

Ispod ventilatora nalaze se vodena pumpa i bakrena baza, a sve zajedno, dio je prepoznatljiva Asetekovog dizajna. Činjenica da su oni stvarni proizvođač ovog hladnjaka znači i da je instalacija jednostavna te kako su podržani svi današnji *desktop socketi*, uključujući



Baš kao i na manjem Ryujinu, koriste se Noctuini industrijski ventilatori. Dobra odluka, s obzirom na cijenu vodenog hlađenja

ASUS ROG Ryujin 360

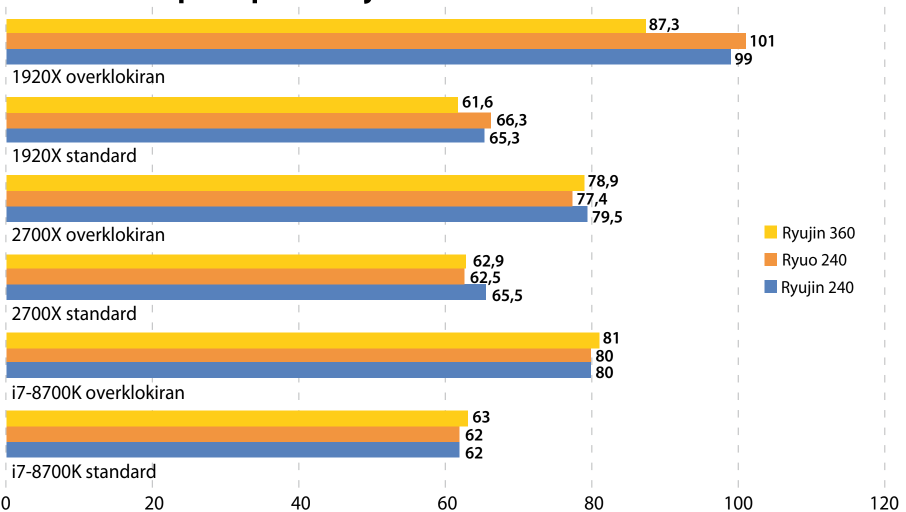
Tip	**Integrirano vodeno hlađenje**
Podržana ležišta	**Intel LGA 115x/1366/2011/2011-v3/2066, AMD AM4/TR4***
Radijator	**394 x 121 x 27 mm / Aluminij**
Baza	**100 x 100 x 70 mm / Bakar**
Ventilatori	**3x Noctua iPPC 2000 PWM 120 x 120 x 25 mm (450-2.000 rpm)**
Jamstvo	**3 godine**
Cijena	**Oko 280 eura u EU**

\+ Kvaliteta materijala i izrade, performanse, Noctua iPPC ventilatori, jednostavna instalacija na različite sockete, OLED ekran, RGB LED rasvjeta

– Cijena, malo bučniji ventilator na bazi

DOJAM Skup, lijep i moćan AIO vodeni hladnjak koji će se najbolje pokazati u kombinaciji s procesorima najviše klase – Threadripperima i X-serijom Intelovih procesora

Ustupio ASUS, www.asus.com





i one za najjače procesore - LGA2011-V3 i TR4.

Na vrhu se baze i kod ovog hladnjaka dodatno postavlja priloženi plastični poklopac, koji ima prozirni dio ispod kojeg dolazi OLED ekran, a po dijagonali su prorezi za RGB LED-ice s baze. Njegova je uloga estetska, ali nije zaboravljeno ni to da mora propuštati zrak pa na bokovima ima rešetkast dizajn. Bakreni vodeni blok dimenzija je 100×100 x 70 milimetara i pravilno nasjeda na procesor. Vodena pumpa iznad njega jedna je iz Asetekova asortimana. Na kućištu baze nalazimo dva 4-pinska konektora za ventilatore, jedan SATA Power za napajanje i jedan interni USB 2.0 konektor za komunikaciju.

OLED ekran na vrhu baze služi za prikaz animacije ROG logoa, ili personalizirane gifove i tekst. Uz to, OLED može prikazivati i frekvenciju procesora, napon, temperaturu, ali i različite animacije protoka vode, u ovisnosti kako podesimo LiveDash softver. Dijagonalno smještena RGB LED tra ka kompatibilna je sa softverom AURA Sync.

Kao i prilikom testa Ryujina 240, i 360-tku smo isprobali na tri platforme, i to s procesorima na tvorničkim postavkama, kao i prilikom overklokinga. Koristili smo tako Gigabyteovu X470 Aorus Gaming 7 WiFi ploču s procesorom Ryzen 7 2700X (standardni takt i overklokiran na 4.3 GHz), zatim Gigabyteovu Aorus Gaming ploču X399 i procesor Ryzen Threadripper 1920X (standardni takt i overklokiran na 4.0 GHz), te za kraj Gigabyteovu ploču Z370 Aorus Ultra Gaming i procesor Core i7-8700K (standardni takt i overklokiran na 4.7 GHz (Core Enhancement)).

Performanse hladnjaka su, kao što tablice pokazuju, izjednačene s 240 modelima, kada su u pitanju procesori 2700X i 8700K, i on svoj pravi potencijal pokazuje tek kod *high-end desktop* platforme tj. procesora 1920X. Tek tada ima smisla višak površine njegova radijatora i dodatni ventilator. Razina buke pritom je ista kao i kod Ryujina 240, gdje je najčujniji zapravo maleni VRM ventilator.

Ryujin 360 tako je moćan hladnjak, koji nema smisla nabavljati za procesore srednjeg tržišnog segmenta, već samo za one najjače. U prilog tome ide i iznimno visoka cijena po kojoj se prodaje. No, visoke performanse, kvaliteta izrade, inovativnost i kompatibilnost, Ryujin 360 čine dobrim izborom za sve one koji si ga mogu priuštiti. ■



Svi *high-end* modeli iz obitelji ROG ove godine raspolažu OLED ekranom, pa tako i ovo vodeno hlađenje





Igranje na veliko

Ako ste u potrazi za 32-inčnim monitorom s prilično impresivnim performansama u igrama, eto primjerka koji bi vam trebao biti pri vrhu popisa

LG 32GK850G

Ekran	**32" / 2.560 x 1.440 (16:9) / 165 Hz (G-Sync)**
Tip matrice/Pozadinsko osvjetljenje	**VA (8-bit) / W-LED**
Kontrast/Svjetlina	**3.000:1 / 350 cd/m²**
Vrijeme odziva	**5 ms (GtG)**
Kutovi gledanja (hor./vert.)	**178° / 178°**
Konektori	**DisplayPort 1.2, HDMI 1.4, 2x USB 3.0**
Jamstvo	**3 godine**
Cijena	**6.999 kn**

+ Izvrsne performanse u igrama, izrazito nizak *input lag*, odličan prikaz pokretnih scena, mogućnost overklokiranja panela do 165 Hz, podrška za G-Sync, dopadljiv prikaz, natprosječna uniformnost boja, prikaz crne boje, odlične kontrole, zgodno osvjetljenje stražnjeg zida, izvrsna upravljivost položaja ekrana, tanki rubovi ekrana

− Cijena, efekt "vinjetiranja" kad ga ne gledamo iz optimalnog položaja, cijenili bismo metalni nosač i kućište

DOJAM Nejeftin, ali odličan 32-inčni monitor za igranje, sasvim dostatan da ispuni zahtjeve najzagriženijih (i profesionalnih) igrača

Ustupio LG Electronics Hrvatska, www.lge.hr

Davor **Šuštić**

LG je svoju ponudu 32-inčnih monitora obogatio modelom 32GK850G, iz čijih je specifikacija vrlo očito kako se radi o monitoru za zagrižene igrače. Naime, dotični koristi 8-bitni VA panel koji nativno prikazuje 2.560×1.440 točaka, a osvježava se pri frekvenciji od 144 Hz. Štoviše, ako u izborniku monitora posjetite kategoriju "Game Adjust" te opciju "Overclock" postavite na "On", monitor će se resetirati i tada ćete frekvenciju panela moći podići na čitavih 165 Hz. U smislu tehnologija za adaptivnu sinkronizaciju, 32GK850G podržava Nvidijin G-Sync pa je tako skrojen za vlasnike grafičkih kartica iz "zelenog" tabora.

Kombinacija 32-inčne dijagonale i razlučivosti od 2.560×1.440 točaka pogađa odličan omjer čitljivosti grafičkih elemenata na ekranu, oštrine prikaza i puke količine prostora za rad. Skaliranje sučelja Windowsa nije potrebno koristiti - drži se na 100% - tako da su eventualni problemi sa skaliranjem nekih lošije napisanih aplikacija u startu eliminirani. Usto, veličina dijagonale takva je da se ne doima kao da na radnom stolu držite televizor, a istovremeno zaista izvrsno popunjava vidno polje. S udaljenosti od jednog metra nećete morati pomicati glavu da biste pogled zadržali na pokazivaču.

Rubno tanak

Dojam da se ne radi o glomaznom monitoru svakako je pojačan izvedbom gornjeg, lijevog i desnog brida ekrana, koji su vrlo tanki - broje svega osam milimetara. Kućište i postolje monitora plastični su, ali kombinacija mat crne plastike i diskretnih crvenih detalja uživo izgleda vrlo dopadljivo. Još nas više od estetike raduje činjenica da nosač monitora dozvoljava sve načine namještanja položaja ekrana koji bi nam mogli zatrebati - podizanje i spuštanje (u najdonjem položaju, donji rub ekrana od podloge odmaknut je sedam centimetara, a u najgornjem 18 cm), zakretanje u lijevu i desnu stranu, naginjanje i pivotiranje. Kontrole za namještanje postavki slike smještene su ispod središnjeg dijela donjeg ruba ekrana. Točnije, radi se o jednoj kontroli - o malenom, četverosmjernom *joysticku*, koji se može pritisnuti kao tipka. Dotični dozvoljava doista intuitivno putovanje po OSD-u i namještanje svih postavki monitora. Desno od *joysticka* napipat ćete kotačić. Njime se upravlja golemim svjetlećim prstenom



Straga nalazimo uvučene konektore - DisplayPort 1.2, HDMI 1.4, USB 3.0 *upstream port*, dva USB 3.0 *downstream* konektora te priključak vanjskog napajanja



Golemi svjetleći prsten prilično uspješno obasjava zid iza monitora. Boju i intenzitet svjetla mijenjamo pomoću kotačića na donjoj strani okvira ekrana. Ovo nije prva, ali je definitivno prva uspješna implementacija tog dodatka

na stražnjoj strani ekrana, tako da pritiskom kotačića mijenjamo boje (crvena, zelena, cijan, magenta, hladna i topla bijela, a tu su i dva dinamična načina rada, gdje se boje sporo ili brzo pretapaju iz jedne u drugu), a okretanjem reguliramo jačinu osvjetljenja. Ovo nije prvi monitor s integriranom stražnjom rasvjetom koji smo testirali, ali jedan je od rijetkih kod kojih je ovaj dodatak implementiran smisleno. Naime, jačina rasvjete dostatna je da zid iza monitora uspijeva biti zadovoljavajuće obasjan - svakako dovoljno da nećete osjećati potrebu da straga lijepite LED traku. Kažimo i da to nije samo estetski dodatak; obasjavanjem zida iza ekrana mnogo se manje umaraju oči prilikom noćnog rada. Obasjani prsten ni na koji način ne onemogućava montažu monitora na stolni ili zidni nosač, ako je to nešto do čega marite. Uredno će se moći fiksirati na bilo koji VESA 100x100 nosač, uz napomenu da ga neće biti moguće posve priljubiti uza zid, jer su stražnji konektori izvedeni tako da priključci bivaju paralelni s radnom površinom. Srećom, dobrim dijelom uvučeni su u kućište monitora, stoga ne predviđamo da će takva implementacija nekome prouzročiti probleme sa zidnom montažom.

Igrač u duši

Kad se LG 32GK850G izvadi iz kutije i upogoni, dočekat će vas vrlo svijetla slika - kolorimetar nam je pokazao svjetlinu od 336 cd/m^2 i temperaturu bijele boje od 6.687 K. Nakon što smo u OSD-u smanjili svjetlinu na 66, temperaturu boja (Color Temp) postavili na Custom i primjesu plave boje smanjili na 49 (crvena i zelena ostale su na 50), svjetlinu smo sveli na mnogo ugodnijih 249 cd/m^2, a temperaturu bijele boje na 6.530 K. Također iskušajte postavku *gamme* Mode 3, pri kojoj bi vam prikaz tamnih scena mogao izgledati bolje nego kod tvornički namještenog Modea 2. Nijedan od njih ne podudara se posve s idealnom *gammom* od 2,2, ni brojčano (Mode 2 daje vrijednost 2,1, a Mode 3 vrijednost 2,3), a ni oblikom *gamma* krivulje. Postavke Mode 1 se klonite - tu *gamma* iznosi 1,9 i drastično odstupa od onoga što želimo vidjeti.

Kad se slika namjesti na opisani način, mjerenja pokazuju da LG 32GK850G pokriva 96% sRGB prostora boja i 76% Adobe RGB prostora boja, što je u skladu s očekivanjima za gejmerski VA panel. Statički kontrast blizak je deklariranoj vrijednosti od 3.000:1 i kreće se u rasponu od 2.650:1 do 2.970:1.



Položaj ekrana može se namještati na sve načine, uključujući pivotiranje

Prikaz crne boje jedan je od najjačih aspekata ovog monitora, zato što je ona zaista duboka i upečatljiva. Ni druge boje ne izgledaju nimalo loše - štoviše, test preciznosti boja pokazao je značajnije nepreciznosti samo u prikazu plave boje, gdje je ĆE otišao na vrlo visokih 6,14. Za sve ostale boje ĆE ima vrijednost nižu od 3, a uglavnom i nižu od 2, što su vrijednosti pri kojima ljudsko oko više ne može razaznati nesavršenosti u prikazu. Ako volite svjetlije ekrane, zanimat će vas da panel pri maksimalnoj svjetlini seže sve do 340 cd/m^2.

U smislu uniformnosti slike, također se nema čemu prigovoriti. Štoviše, odstupanja po čitavoj površini panela ne idu iznad ĆE 1,8, a u većini kvadranata ostaju ispod ĆE 1, što je zapravo jedan od najboljih rezultata temperaturne uniformnosti koje smo u posljednje vrijeme zabilježili. Dobra je i ravnomjernost pozadinskog osvjetljenja. Tek je donji lijevi ugao ekrana nešto tamniji od ostatka (do 17%), no to nam se u svakodnevnom radu ni na koji način nije pokazalo problematičnim.

Za upravljanje pozadinskim osvjetljenjem ne koristi se modulacija širine pulsa (PWM), stoga slika ne titra ni na jednoj razini svjetline.

Jedina zamjerka vezana uz prikaz ovog monitora odnosi se na kutove gledanja, premda tu više govorimo o generalnim ograničenjima VA matrica. Budući da je površina ekrana prilično velika, na rubovima se prilikom pomaka očiju od sredine ekrana može uočiti efekt “vinjetiranja” - slika na rubovima naizgled postaje malo tamnija. Efekt, međutim, nije ni približno drastičan kao kod TN panela. Ako pažljivo namjestite visinu i položaj ekrana, tako da u sjedećem položaju gledate u njegovu sredinu, s tom se anomalijom u praksi ne biste trebali susretati.

Što se performansi u igrama tiče, LG 32GK850G briljira. *Input lag* panela prosječno je manji od pet milisekundi, što znači da ni profesionalni igrači neće moći detektirati nikakvo kašnjenje na relaciji pokret miša - reakcija na ekranu. Oštrina pokretnih objekata odlična je, osobito pri višim frekvencijama osvježavanja. Od svih dostupnih postavki tehnologije Overdrive (Off, Normal, Fast i Faster), situacija je cjelokupno najbolja kad se koristi Fast.

Sve u svemu, LG je proizveo kvalitetan 32-inčni monitor za igranje. Očiti kamen spoticanja za mnoge će korisnike biti visoka cijena, ali ako imate Nvidijinu grafičku karticu i već ste odlučili da će vaš idući monitor imati 32 inča te podržavati G-Sync, 32GK850G otvoreno se nameće kao jedan od najozbiljnijih odabira na tržištu. S liste specifikacija izostao mu je HDR, no kako mu svjetlina i kontrast ionako nisu na razini gdje bi korištenje HDR-a imalo smisla, radije ćemo podnijeti da ga nema, nego da je ubačen prema principu “da se nađe” i da dodatno povisuje cijenu. ■

Za jednostavnog pucača

HP Omen brend je koji ne komplicira, a njihovu filozofiju ponajbolje prikazuje novi igraći miš, koji zna što predstavlja i jednostavno je dobar

Daniel **Lučić**

Relativno visok i tanak, Reactor je prilagođen dešnjacima koji koriste sve vrste *gripova*, a neće ga voljeti samo igrači s vrlo velikim šapama

Jednostavan dizajn otkriva jednostavnu prirodu ovog miša - namijenjen je pucačima i ostalim igračima kojima mnogo dodatnih tipki predstavlja smetalo

Tvrtka HP svoju liniju periferije Omen ne proširuje često, no kada to čini, onda postoji razlog. Ovaj put to je novi tip mikroprekidača koje je iskoristila pri sastavljanju svog novog miša za igrače. Radi se o mehaničkim mikroprekidačima, koji koriste lasere kako bi omogućili najbrži odaziv na tržištu, bez *input laga* i ostalih stvari koje bi kočile vaš uspjeh u igrama.

HP Omen Reactor optički je miš prilagođen dešnjacima, s visokim tijelom, koje podjednako dobro leži u ruci, bez obzira na to držite li ga vršcima prstiju ili na njega naslanjate dlan. Istina, igrači s većim šapama mogli bi se požaliti na njegovu širinu, no svi drugi teško će pronaći mane obliku. Masa od ugodnih 99 grama miš čini iznimno poletnim, što će posebno cijeniti igrači pucačkih igara, pogotovo onih bržih, u kojima veća masa često znači znatno manju okretnost. Zahvaljujući setu od četiri teflonske nožice, miš s lakoćom klizi po svim podlogama, a veliko odmorište za palac sprečava stvaranje neželjene trakcije u žestokim trenucima.

Na kućištu miša, pored osnovnih tipki, nalaze se četiri dodatne tipke. Dvije su smještene na lijevu stranu miša i dodijeljene su im uobičajene funkcije (*forward* i *back*), a jedna je smještena ispod kotačića s pretpostavljenom ulogom promjene osjetljivosti senzora. Četvrta dodatna tipka nalazi se na desnoj strani, a služi otključavanju mehanizma koji omogućuje vertikalno podešavanje stražnjice miša, iako moramo priznati kako se ta značajka čini suvišnom. Svim tipkama osim lijeve, one ispod kotačića i one na desnom boku, moguće je dodijeliti željene funkcije i makroe, zahvaljujući Omen Command Centreu, u kojem se moguće igrati i osvjetljenjem. Ono sjaji iz amblema na leđima miša te iz prozirnog kotačića. Osvjetljenje može biti bilo koje boje, a podržava i nekoliko načina rada. Različite boje osvjetljenju moguće je dodijeliti po profilima, ali i po osjetljivostima senzora, tako da igrač u svakom trenutku može znati koju je postavku odabrao.



Kabel miša obložen je aluminijem, vrlo je lako savitljiv i za vrijeme igranja nimalo ne smeta, čak ni ako ne koristite *bungee*

Senzor bez imena

Pod glavnim tipkama ovog miša nalaze se već spomenuti optički mikroprekidači, koji umjesto sklopa za prepoznavanje pritiska koriste lasere. Ti prekidači na papiru imaju odaziv od 0,2 milisekunde, no nitko s ovog svijeta to neće primijetiti. Senzor koji se smjestio u unutrašnjost miša nije imenovan, no izgledno je da se radi o nekoj inačici Pixartovog senzora PMW 3389, maksimalne razlučivosti od 16.000 DPI, deklarirane akceleracije od 50 g i sposobnosti praćenja brzine od 10,16 m/s. Rukom je ove parametre teško testirati, no valja spomenuti da senzor nije gubio praćenje ni pri najbržim pomacima koje smo za vrijeme igranja uspjeli napraviti. Senzoru je osjetljivost moguće podešavati u 12 pretpostavljenih razina, nažalost ne i proizvoljno. U *driveru* je, osim razlučivosti, moguće podešavati frekvenciju uzorkovanja USB *porta* između 125 i 1.000 Hz, te birati jednu od dvije unaprijed definirane *lift-off* vrijednosti.

Za vrijeme igranja miš se ponaša dobro, vrlo je upravljiv i precizan, što je otprilike ono najvažnije što bi igrač mogao poželjeti. Pomalo se muči sa sjajnim podlogama, no sve ostale podnosi dobro. Posebno je dobar na krpenim podlogama, pa takvu i preporučujemo upariti s ovim glodavcem. Ipak, na ovako jednostavnom mišu voljeli bismo vidjeti nešto nižu cijenu. ■

HP Omen Reactor

Tip senzora	**Optički (16.000 DPI)**
Broj tipki	**7**
Masa	**99 g (bez kabela)**
Kabel	**2 m (obložen aluminijem)**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**429 kn**

\+ Dobar senzor, masa, ergonomija

− Podesivost i dodatne opcije nisu na razini kakvu nosi ovaj cjenovni rang

DOJAM Dobar, ali u konačnici nijansu preskup miš, namijenjen pucačima s jednostavnim potrebama

Ustupio HP Brand Store, www.hp-store.hr, tel. 01/6523-177



Stražnjicu miša moguće je podešavati po vertikali, no pretpostavljeni položaj ujedno je i najugodniji za korištenje

BRZINA koju osjetiš

Radi li se o placebu ili nekom drugom faktoru – ne znamo – no čini se da je na HP Omenovoj novoj tipkovnici doista lakše i brže tipkati



S novim optičkim mehaničkim prekidačima ova je tipkovnica svojevrsna posebnost u svijetu gejmerskih tipkala - marketinški trik ili ne, ovo je dobra tipkovnica

Daniel **Lučić**

Tipkovnice možda nisu najzanimljiviji komad hardvera o kojem se može pisati, no daleko od toga da ne mogu ponuditi nešto što bi entuzijaste moglo zainteresirati. Najčešće se radi o dodatnim mogućnostima koje nadilaze sferu svakodnevne upotrebe, no svako malo pojavi se komad hardvera koji ponudi nešto potpuno novo. HP-ova tipkovnica Omen Sequencer jedan je takav komad hardvera koji, umjesto tradicionalnih mehaničkih prekidača, donosi takozvanu optičku mehaniku. Radi se o novoj vrsti prekidača koji bi na papiru trebali biti do 10 puta brži od mehaničkih prekidača na koje smo navikli. O tome je li tome tako, pisat ćemo nešto kasnije. Prvo se valja pozabaviti uobičajenim stvarima.

HP Omen Sequencer masivna je tipkovnica, i to se osjeti čim je izvadite iz kutije. Iako ima relativno skromne gabarite, njena čvrsta metalna baza, oklopljena plastičnim okvirom, daje naslutiti kako je HP Omen ciljao na najviši segment tržišta. Tipkovnicu krasi jednostavan i atraktivan dizajn, koji daje naslutiti kako se radi o gejmerskom hardveru, ali bez prenaglašene agresivnosti, kakva je karakteristična za ovaj tip hardvera. Baza tipkovnice ravna je i nema izbočina oko tipki, što znači da je tipkovnicu lako čistiti, ali i da su tipke nešto više nego što smo navikli. Nažalost, Sequencer ne dolazi s odmorištem za dlanove, a kako se radi o relativno visokoj tipkovnici, dulje korištenje može izazvati umor zapešća. Usprkos tome, tipkanje je ugodno.

Testirani model stigao je s ANSI rasporedom tipki (mali Enter) i na Internetu nismo uspjeli pronaći naznake da postoji i izvedba s ISO rasporedom tipki. Osim uobičajenih tipki na Sequenceru nalazi se pet dodatnih makro tipki na samom lijevom rubu, četiri multimedijske tipke iznad numeričkog dijela tipkovnice, te veliki crveni potenciometar za podešavanje glasnoće koji se vezuje na pločicu s amblemom OMEN, na kojoj se nalazi i tipka Mute. Osim toga, na lijevom gornjem kutu nalazi se USB *port*, jer - zašto ne.

U jednostavnom i pristupačnom upravljačkom softveru moguće je snimati makro naredbe, no one su rezervirane za odvojene makro tipke, i nije ih moguće dodijeliti ostalim tipkama na tipkovnici. U upravljačkom softveru moguće je podešavati i RGB osvjetljenje. Osvjetljenje je moguće podešavati individualno za svaku tipku, birati boju i uzorak ponašanja, a to je moguće činiti za unaprijed definirane zone, kao i zone koje bira sam korisnik.

Brzina optike

Ispod prstu ugodnih kapica nalaze se plavi prekidači, vrlo slični klasičnim mehaničkim, no ne radi se o samo još jednoj alternativi prekidačima Cherry MX. To su optički mehanički prekidači koji bi prema HP-ovim navodima trebali biti do 10 puta brži od konkurenata. Takvu je brzinu teško mjeriti, no ono što možemo primijetiti jest to da na ovoj tipkovnici doista tipkamo nešto brže nego na uobičajenoj redakcijskoj. Jednominutni test na stranici TypingTest.com pokazuje poboljšanje od otprilike 10 posto, što nije za zanemarivanje, posebno s obzirom na vrijeme koje smo sa Sequencerom proveli. Ne sumnjamo da bi s odmorištem za dlanove ovo poboljšanje bilo još izraženije, pa nam ostaje samo još jednom požaliti se što tipkovnica s njim ne dolazi.

Sve u svemu, ova je tipkovnica vrlo dobar odabir svima onima koji traže ozbiljniji komad tipkajuće periferije, ali i onima koji pored tradicionalnih mehaničkih modela žele nešto posebnije i spremni su to platiti. Pogotovo potonje, zato što s cijenom od 1.339 kn ovo nije jeftin komad periferije. ■



Baza tipkovnice ravna je i bez izbočina, dijelovi prekidača vire i tipke su visoko, pa je tipkovnicu lako čistiti od neželjenih mrvica i prašine

HP Omen Sequencer

Sučelje	**USB**
Tip	**Optička mehanička**
Duljina kabela	**1,8 m**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**1.339 kn**

➕ Jednostavan dizajn ugodan oku, udobne kapice tipki, brzi prekidači, osvjetljenje podesivo za sve tipke

➖ Nema odmorište za dlanove, zbog čega visoki profil umara zapešća

DOJAM Vrlo dobra, ali skupa, mehanička tipkovnica, čiji optički prekidači, čini se, doista donose razliku

Ustupio HP Brand Store, www.hp-store.hr, tel. 01/6523-177



Svakoj tipki na tipkovnici moguće je individualno definirati osvjetljenje, a oni napredniji imaju maksimalnu fleksibilnost u podešavanju osvijetljenih zona

Naoko plitke



Roccat Horde nije suviše agresivno dizajnirana tipkovnica, iako se njena gejmerska priroda može primijetiti već na prvi pogled

Novi par esencijalno identičnih tipkovnica iz Roccatovih pogona smjestio se u srednji cjenovni razred i donio nam svoju viziju hibrida između mehanike i membrane te sve drugo što bi igrači mogli poželjeti

Daniel **Lučić**

S konceptom "membraničkih" tipkovnica upoznao nas je prije nekoliko mjeseci Asus svojim modelom TUF Gaming, a slično nam rješenje sada stiže iz pogona tvrtke Roccat, i to na čak dva modela. Radi se o modelima Horde i Horde Aimo, gotovo identičnim tipkovnicama koje razdvajaju tek podesivo RGB osvjetljenje i odvojivo odmorište za dlanove, koje stiže s modelom Horde Aimo. Zbog toga ćemo ih tretirati kao jedan uređaj i opisati u jedinstvenom tekstu, jer sve što vrijedi za jednu - vrijedi i za drugu.

Roccat Horde relativno je glomazna tipkovnica koja dolazi u ANSI i ISO izvedbama, a na testiranom modelu našao se ISO raspored tipki (veliki Enter). Tipkovnica je relativno velikih gabarita, s otprilike dva centimetra širokim okvirom na sve četiri strane. Osim uobičajenog seta od 105 tipki, na ovoj se tipkovnici nalazi dodatni set od pet makro tipki s lijeve strane, te 11 tipki s velikim višefunkcijskim kotačićem na gornjem desnom dijelu. Potonje tipke služe upravljanju multimedijom, a kotačić, ovisno o odabranom modu, može podešavati glasnoću, intenzitet osvjetljenja, prebacivati aktivne prozore ili biti alternativa kotačiću na mišu, sve prema individualnim željama svakog korisnika.

Iz svake tipke na tipkovnici isijava diskretno i prigušeno pozadinsko osvjetljenje. Na modelu Horde to je osvjetljenje za Roccat karakteristične plave boje, a model Horde Aimo koristi RGB osvjetljenje podesivo po unaprijed definiranim zonama, njih šest. Svakoj zoni moguće je dodijeliti željenu boju ili uzorak ponašanja, a pomoću Roccatova *drivera* Swarm osvjetljenje na tipkovnici moguće je uskladiti s onim na ostalim Roccatovim uređajima koje možda koristite. Osim ograničenog podešavanja osvjetljenja, u Roccatovom *driveru* moguće je reprogramirati gotovo svaku tipku na tipkovnici, kao i dodijeliti joj alternativnu funkciju, zahvaljujući Roccatovoj tehnologiji Easy Switch, koja pritiskom na odabranu tipku mijenja sloj funkcija na čitavoj tipkovnici.

Slatke laži

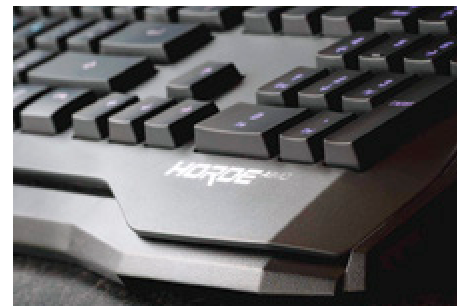
Na prvi pogled možda ćete pomisliti kako Horde i Horde Aimo koriste tipke niskog profila, no to je samo nevina obmana. Naime, Roccat je problemima s mrvicama i smećem u tipkovnici odlučio stati na kraj korištenjem visoke maske koja pokriva i prostore između tipki. Tipke su, tako, pune visine, no izgledaju znatno niže. Druga obmana odnosi se na tip prekidača koji pod prstima djeluju kao mehanički, ponajviše zbog taktilnog odaziva koji pružaju, no zapravo su membranski, što se može prepoznati po nešto većem otporu prilikom tipkanja. Zgodna je to alternativa za one kojima se dopada osjećaj tipkanja na mehaničkim tipkovnicama, a rado bi zaobišli buku koju čak i najtiši mehanički prekidači stvaraju; o onim glasnijim da ne govorimo.

Iskustvo tipkanja na ovim tipkovnicama nije loše, no brzina se ne može mjeriti s onom na tradicionalnim mehaničkim, pa čak ni na membranskim tipkovnicama. Dodani taktilni *feedback* izaziva umor prstiju, posebno na modelu Horde koji, za razliku od Horde Aima, nema odmorište za dlanove.

Manje udobnosti za vrijeme tipkanja modeli Horde i Horde Aimo nadoknađuju *cool* faktorom. Naime, objema tipkovnicama u *driveru* je moguće dodijeliti nekoliko različitih zvukova za vrijeme tipkanja. Oni su virtualni, dakako, a sežu od zvuka pisaćeg stroja pa sve do tipki u svemirskom brodu. Beskorisno, slažemo se, ali i zabavno. ■



Između modela Horde i Horde Aimo dvije su ključne razlike - potonja ima RGB osvjetljenje i odvojivo odmorište za dlanove



Naoko plitka tipkovnica zapravo koristi tipke punog profila, no njihov dio sakriven je ispod visoke maske koja pokriva prostor između tipki

Roccat Horde

Sučelje **USB**
Duljina kabela **1,8 m**
Jamstvo **2 godine**
Cijena **499 kn**

\+ Kvaliteta izrade, višefunkcijski kotačić, individualno programiranje svih tipki

− Tvrde tipke uzrokuju sporije tipkanje, nema odmorište za dlanove

DOJAM Solidna, ali u konačnici preskupa membranska tipkovnica, o kojoj ipak razmislite ako tražite nešto drugačije

Ustupio Feniks Info, www.feniks-info.hr

Roccat Horde Aimo

Sučelje **USB**
Duljina kabela **1,8 m**
Jamstvo **2 godine**
Cijena **599 kn**

\+ Kvaliteta izrade, višefunkcijski kotačić, individualno programiranje svih tipkii

− Tvrde tipke uzrokuju sporije tipkanje, cijena

DOJAM Za u suštini membransku tipkovnicu, nedvojbeno preskup model

Ustupio Feniks Info, www.feniks-info.hr

Tri mačora

Novi *headseti* stigli su izravno s White Sharkovih pogona, a krase ih niska cijena i agresivan gejmerski dizajn

Daniel **Lučić**

Ako ste se ikad bacili u potragu za cjenovno pristupačnim komadom gejmerske periferije, sasvim je izvjesno kako ste se susreli s brendom White Shark. Ta je tvrtka polako ali sigurno pokrila gotovo sva područja nižeg segmenta tržišta, no to ne znači da je širenje njene ponude dovršeno. Naprotiv, iz mjeseca u mjesec tvrtka nas počasti novim komadima periferije pa nas nije iznenadilo kad je na vrata redakcije stigao novi paket s tri nova *headseta* - Lion, Leopard i Puma. Dva potonja *headseta* analogni su, a prvi stiže s vlastitom USB zvučnom karticom. Sve ih obilježava podjednako agresivan gejmerski dizajn i koncept okvira, ali i usporediva kvaliteta zvuka.

White Shark Puma

S obzirom na to da se radi o *headsetu* s cijenom nešto manjom od 200 kn, Puma djeluje iznenađujuće čvrsto. *Headset* je načinjen uglavnom od plastike, s dva velika komada metalne armature koji čine njegov okvir. Ta armatura umjereno je savitljiva, dovoljno da ne stvara nelagodu pritišćući glavu, a opet dovoljno čvrsta da ne izaziva strah od pada *headseta* sa stola. Ispod spomenute armature nalazi se meki nosač koji sjeda na vrh glave. Taj nosač obložen je umjetnom kožom, a s okvirom povezan pomoću tankih metalnih niti koje vizualno ne ulijevaju povjerenje, no mala je vjerojatnost da će popustiti. Na desnoj se slušalici nalazi analogni potenciometar, kao i kratki mikrofon, koji se može potpuno sakriti u slušalicu kad ga ne koristimo, što ga automatski isključuje.

Velike školjke slušalica načinjene su od crveno-crne mat plastike, sa sivim mrežastim detaljem na vanjskim stranama, iz kojih curi osvjetljenje, pod uvjetom da iskoristite opcionalni USB kabel koji ga napaja. S unutarnje strane slušalica nalaze se vrlo meki spužvasti jastučići obloženi umjetnom kožom, dovoljno veliki da potpuno obujme i velike uši. Nažalost, zbog mane u osnovnoj konstrukciji, jastučići ne leže potpuno uz veće glave, već je njihov donji dio od glave odmaknut nekoliko milimetara, što propušta dodatnu buku iz okoline i narušava zvučnu sliku. Igračima s užim glavama to vjerojatno neće predstavljati probleme.

U unutrašnjosti slušalica nalazi se par 50-milimetarskih drivera, ne osobito glasnih, ali s naglašenim basom. Pomalo iznenađujuće, bas je relativno čist i ne guši srednje tonove, što je dobra vijest za zaljubljenike u pucačke igre. Ukupna zvučna slika je OK, čak i uz povremenu distorziju visokih tonova, pogotovo nakon eksplozija u uhu, no za ovu cijenu čudesa ni ne treba očekivati. Mikrofon, s druge strane, može poslužiti tek za ćaskanje s prijateljima, zato što šumi i lovi mnogo zvukova iz pozadine.



Agresivan dizajn i predimenzioniranost ključne su značajke White Sharkove Pume - nitko ne može promašiti namjenu ovog uređaja

White Shark Leopard

Manje povećanje cijene, u odnosu na svoju sestricu Pumu, Leopard opravdava nešto kvalitetnijom izradom, koju se može osjetiti već na prvi dodir. Iako dijele osnovnu konstrukciju, uključujući armaturu i nosač za glavu, školjke slušalica na ova dva modela drastično su drugačije. Školjke slušalica na modelu Leopard kružnog su oblika, nešto blažeg dizajna i načinjene od vrlo kvalitetne mat crne plastike. Na vanjskim dijelovima slušalice nalaze se kanali ukrašeni mrežastom plastikom, iz koje također curi osvjetljenje koje napaja dodatni USB kabel. Na lijevoj se slušalici osim toga nalazi i fiksni mikrofon, ispod kojeg je smješten analogni potenciometar. Promjena školjki slušalica nije samo estetske prirode. Naime, školjke Leopardovih slušalica lijepo nasjedaju na glavu, bez obzira na njenu veličinu, a zahvaljujući velikim mekim jastučićima, također obloženim umjetnom kožom, prilično su udobne i na glavi ih je bez problema moguće nositi više sati.

U unutrašnjosti slušalica nalazi se par 50-milimetarskih *drivera*, koji djeluju gotovo identično kao oni u modelu Puma. I ovi su relativno tihi, bez obzira na to uparimo li ih s vanjskom USB ili *on-board* zvučnom karticom. Prikaz niskih tonova jednak je, što znači da eksplozije i na ovom *headsetu* zvuče dobro, no visoki tonovi češće distorziraju, što se posebno čuje u tenkovima Battlefielda V, gdje se meci odbijaju od oplate tenka gotovo neprestano, što stvara neugodan i probojan zvuk u ušima. U većini situacija *headset* se ponaša dobro, a ako igrate igru s dobrim simuliranjem višekanalnog zvuka, jasno ćete razaznati odakle prijeti neprijatelj. Mikrofon je jedva prolazne kvalitete, prilično tih te nije pogodan ni za što osim za VoIP komunikaciju.

White Shark Lion

Najskuplji *headset* u grupi, model je Lion. Ovaj *headset* stiže s ugrađenom zvučnom karticom, i za povezivanje s računalom koristi USB, a ne analogne *jackove*. Poput modela Puma, Lion

White Shark Puma

Vrsta priključka	**2 x 3,5 mm + USB (za osvjetljenje)**
Duljina kabela	**2,2 m**
Driveri/otpor	**50 mm, 32 Ω**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**189 kn**

\+ Čvrsta konstrukcija, čist bas

− Slušalice ne leže potpuno na glavi

DOJAM Jeftin *headset* koji će zadovoljiti igrače koji za sitnu lovu traže čiste eksplozije u igrama

Ustupio Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr



Maleni mikrofon na Puminoj lijevoj slušalici u trenucima kad ga ne koristimo moguće je sklopiti i sakriti



Veliki jastučići na slušalicama Leoparda, upareni s udobnim nosačem za glavu, omogućuju dugotrajno nošenje *headseta* bez osjećanja nelagode

krasi vrlo agresivan gejmerski dizajn, s oštrim linijama i naglaskom na osvijetljeni amblem s okvirom na vanjskim dijelovima slušalica. Školjke slušalica šesterokutnog su oblika, no s unutrašnje strane nose okrugle jastučiće obložene umjetnom kožom. Sluške su dovoljno velike da prekriju najveće uši, udobnosti usporedive s prethodno opisanim modelima. I ovaj model, doduše, pati od problema kakve more Pumu - donji dijelovi slušalica ne naliježu savršeno na glavu. Ipak, problem je ovdje manje uočljiv pa je ukupni dojam o konstrukciji nešto bolji.

Kontrole zvuka na ovom *headsetu* jednako su jednostavne kao i na prethodnim modelima. Kotačić za podešavanje zvuka smjestio se na lijevoj slušalici, no zanimljivo je spomenuti kako ne mijenja glasnoću u Windowsima, već samo u slušalicama, što je za *headsete* s USB zvučnim karticama neuobičajeno. Osim kotačića, na lijevoj slušalici nalazi se i fleksibilni mikrofon koji je lako namjestiti u odgovarajući položaj, ali ga nije moguće sakriti u kućište, ni ukloniti s *headseta* kad se ne koristi.

U unutrašnjosti *headseta* nalaze se 50-milimetarski *driveri*, glasniji od onih na ranija dva modela, što ih ipak ne čini boljima. Naime, na glasnijim postavkama *headset* proizvodi dosta šuma, što je posebno čujno u igrama s mnogo napucavanja i eksplozija. Kvaliteta mikrofona nezadovoljavajuća je. Mikrofon je vrlo tih i proizvodi mnogo šuma, a zvuk koji hvata "bačvast" je. Poslužit će za ćaskanje sa suborcima, no očekujte prigovore. ■



Slušalice Liona obujmit će sve veličine ušiju, no na većim glavama neće savršeno sjediti, donja strana ostaje labava

White Shark Leopard

Vrsta priključka	**2 x 3,5 mm + USB (za osvjetljenje)**
Duljina kabela	**2,2 m**
Driveri/otpor	**50 mm, 32 Ω**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**199 kn**

\+ Čvrsta konstrukcija, udobnost

− Zvuku nedostaje glasnoće, visoki tonovi često pucaju

DOJAM Zaokruženi *headset* čija je kvaliteta u skladu s cjenovnim razredom

Ustupio Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr

White Shark Lion

Vrsta priključka	**USB)**
Duljina kabela	**2,2 m**
Driveri/otpor	**50 mm, 32 Ω**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**249 kn**

\+ Čvrsta konstrukcija, radi kad ga uključiš

− Loš i vrlo tih mikrofon, šum na višim postavkama glasnoće

DOJAM Iako nije skup, ovaj *headset* ipak ne vrijedi traženog novca

Ustupio Šmit Electronic, www.smit-electronic.hr



Mikrofon na Leopardu nije moguće sakriti, a njegovo je kućište poslužilo kao baza za maleni kotačić namijenjen podešavanju glasnoće



Fleksibilni mikrofon ne oduševljava, vrlo je tih i hvata mnogo šuma te ga je bez umjetnog pojačavanja nemoguće koristiti za bilo što

Labavo oko uha

Nevjerojatno opširnu ponudu *headseta* za igrače Natec je nedavno proširio modelom Genesis Radon 710, koji za šačicu kuna nudi virtualni višekanalni zvuk

Daniel **Lučić**

"Želiš li se osjećati kao da si zakoračio na pravo ratište?" - pitala je ekipa iz Nateca za vrijeme predstavljanja svojeg novog gejmerskog *headseta* Genesis Radon 710. Jasno je, dakle, da je ovaj *headset* namijenjen specifičnoj publici - ljubiteljima *online* FPS-ova. S time na umu, *headset* je opremljen svime što bi moderan uređaj ovog tipa trebao imati, i nudi to za tristotinjak kuna, no niska cijena sa sobom donosi i određene kompromise.

Genesis Radon 710 umjereno je agresivno dizajniran. Dovoljno je "žestok" da je na prvu moguće pretpostaviti njegovu namjenu, a opet dovoljno odmjeren da ne izgleda neugledno. Njegovo je kućište načinjeno od crne plastike, kojoj kontrast stvaraju srednje velike slušalice ukrašene ušarafljenim pločicama sa sivim i crvenim detaljima te amblemom "Genesis". Na lijevoj slušalici nalaze se lako pristupačne kontrole zvuka - prekidač za utišavanje mikrofona ispred, odnosno kotačić za podešavanje glasnoće iza slušalice - te relativno dugačak i savitljiv mikrofon, na čijem se vrhu nalazi LED-ica koja daje do znanja je li mikrofon aktivan. Ova lampica nezgodan je detalj, zato što je izrazito sjajna i mikrofon je - njegovoj prilagodljivosti unatoč - teško namjestiti u položaj u kojem ne bi smetao i odvlačio pozornost s ekrana. A to usred žestokog napucavanja definitivno ne želite.

Pri odabiru materijala proizvođač je za okvir odabrao perolaku plastiku, bez metalnih ojačanja, zbog čega je *headset* iznimno lagan te ga nije problem na glavi nositi više sati bez osjećaja nelagode. S druge strane, odabrani materijali ne ulijevaju povjerenje i *headset* krcka pri korištenju te djeluje kao da bi lako kapitulirao kada biste ga nosili u ruksaku punom opreme za turnir ili nešto slično.

Na slušalicama ovog *headseta* nalaze se vrlo meki jastučići obloženi umjetnom kožom, koji se lako prilagođavaju obliku ušiju. To je vrlo važno zato što same školjke nisu osobito velike pa veće uši ne mogu obujmiti. Izostanak metalne "armature" iz okvira znači da *headset* na većim glavama ne leži čvrsto i nije osobito stabilan, pogotovo na donjem dijelu ušiju. Taj problem na manjim glavama vjerojatno neće biti prisutan, no ako imate oveću tikvu - razmislite dvaput.

Surround za malo kuna

U školjkama slušalica kriju se 40-milimetarske zvučničke membrane više-manje uobičajenih performansi za niže cjenovne razrede. To znači da možete očekivati prenaglašen bas, za koji proizvođači vole reći kako "osigurava imerziju". U stvarnosti je donekle umanjuje, jer niski tonovi lako zaguše one srednje. Kad eksplozija nema, Radon 710 solidno reproducira srednje tonove, no ukupna mu je zvučna slika prilično siromašna i plitka.

Možda najvažnija značajka ovog *headseta*, s obzirom na njegovu cijenu, jest prisutnost podrške za virtualni *surround*. Naime, Radon 710 jedan je od najjeftinijih *headsetova* koji simuliraju višekanalni zvuk kroz jednostavan upravljački program dostupan na službenom webu. Kao što je za očekivati od *headseta* cijenjenog svega tristotinjak kuna, virtualni *surround* teško može oduševiti i dovoljno je što - postoji. No, ako vam je Radon 710 zaista zapeo za oko, neka vas ovo ne obeshrabri. Ni na znatno skupljim *headsetovima* virtualni višekanalni zvuk nije najsretnije rješenje i često igračima preporučujemo da naprosto koriste stereo, zato što se za točno pozicioniranje igara u moderno doba pobrinu same igre. ■

Umjereno agresivan dizajn *headseta* otkriva kako se radi o gejmerskom uređaju, no nije suviše nametljiv i neugledan

U okviru *headseta* ne nalazi se metalno ojačanje pa pretpostavljamo da grublje korištenje neće dugo trpjeti - osim toga, zbog toga ne sjedi čvrsto na većim glavama

Na vrhu savitljivog mikrofona nalazi se žarkocrvena LED-ica koja često odvlači pogled - srećom, ugašena je kad se mikrofon (koji je moguće potpuno ukloniti) ne koristi

Natec Genesis Radon 710

Vrsta priključka	**USB**
Duljina kabela	**2 m**
Driveri/otpor	**40 mm, 32**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**399 kn**

+ Mala masa, ne izaziva nelagodu ni pri duljem korištenju

− Prenaglašen bas, čvrstoća okvira ne ulijeva povjerenje

DOJAM Ako ne raspolažete ozbiljnim budžetom i tražite 7.1 *headset* – navalite – no za ovu cijenu mogu se pronaći znatno kvalitetniji stereo *headsetovi*

Ustupio Magazin Računalni Sistemi, www.pcshop.hr

Hladan kao led

Headset s aktivnim hlađenjem slušalica nije nešto što se može vidjeti svaki dan, no sretni smo što postoji i što možemo reći zbogom danima znojnih ušiju

Daniel **Lučić**

Ugodnost prilikom korištenja *headseta* jest, osim zvuka, najvažnija značajka bilo kojeg takvog uređaja. Igrači koji mnogo sati provode pred monitorom igrajući omiljenu mrežnu igru posebno su osjetljivi na toplinu koja se nakuplja iza školjki slušalica, posebno u ljetnim danima. Kako nikad ne bismo došli u takvu situaciju, tvrtka HP predstavila je HP Omen Mindframe, prvi gejmerski *headset* s tihim aktivnim hlađenjem slušalica.

Naoko, Mindframe je klasični *headset* za igrače. Možda ga ne krasi agresivan dizajn kakav možemo vidjeti na konkurentskim modelima, no nitko ga neće zamijeniti za studijske slušalice ili nešto slično. Načinjen je od plastike, s fleksibilnim okvirom te mekom, umjetnom kožom, obloženom pomičnim nosačem za glavu koji "lebdi" ispod njega. Ne bismo ga bez straha prenosili u zatrpanom ruksaku, jer gornji dio okvira nema armaturu i izvjesno je da bi pod jačim pritiskom mogao popustiti, što je razočaranje, s obzirom na njegovu vrlo visoku cijenu. Slušalice ovog *headseta* srednje su veličine, s velikim, mekim jastučićima obloženim tkaninom, koji mogu potpuno obujmiti čak i veće uši. Na vanjskoj strani slušalica nalazi se Omenov osvijetljeni amblem, s kanalićem koji ga okružuje, iz kojeg također isijava RGB osvjetljenje. Na lijevoj slušalici nalazi se sklopivi mikrofon koji je djelomično moguće sakriti u okvir slušalica, a na desnoj, sa stražnje strane, nalazi se kotačić za podešavanje glasnoće.

Mikrofon je moguće sklopiti, čime ga se i deaktivira, kako ne bi smetao ili uhvatio zvukove koje ne bi trebao

Mrzlo iza uha

Posebnost ovog *headseta* jest hlađenje slušalica korištenjem tehnologije Frostcap. Slušalice su opremljene termoelektričnim hladnjacima koji aktivno odvode topli zrak iz unutrašnjosti prema van. Hlađenje je u *driveru* moguće podesiti u dva stupnja - snažno ili slabije - te u potpunosti isključiti. Najbolje od svega, stvar doista radi. Čak ni pri duljem korištenju pod *headsetom* nije vruće i na ušima se može osjetiti hladnoća, što pridonosi osjećaju ugode za vrijeme igranja. Nažalost, zbog ovog hlađenja *headset* je prilično težak. S masom od 445 grama, na glavi se itekako osjeti. Nakon duljeg korištenja, mjesto gdje nasjeda na glavu može postati osjetljivo, a uši znaju zaboljeti već nakon dva-tri sata korištenja bez pauze. Pri kraćem korištenju *headset* je prilično udoban, no tko igra manje od dva-tri sata?

U unutrašnjosti slušalica Mindframe je sakrio par 40-milimetarskih *drivera* standardnih specifikacija, iz kojih dopire glasna i fino zaokružena zvučna slika s jasnim srednjim tonovima i umjereno udarnim basom. Ništa vezano uz zvuk nije spektakularno, no istodobno je teško pronaći bilo kakvu ozbiljniju zamjerku. Možda se tek mrštimo na činjenicu da *headset* forsira virtualni *surround* bez opcije isključenja. Budimo jasni, virtualizacija ne radi loše, no voljeli bismo vidjeti više fleksibilnosti. Kvaliteta mikrofona solidna je, iako zvuk koji hvata ima lagano nazalni prizvuk. Nedostaje mu topline i detalja pa ga nitko neće koristiti za *streamanje* ili bilo kakvu ozbiljnu aktivnost, ako ne mora. Za svakodnevno ćaskanje s prijateljima na Discordu bit će više nego dovoljan.

Da mu je cijena nekoliko stotica niža, ovaj bismo *headset* rado ostavili i na svom stolu. Za one vruće dane, u kojima uši izgaraju. Ovako će ostati tek jedna od zabavnih stvari koje smo imali prilike isprobati, a iznos koji je potrebno izdvojiti za Mindframe radije ćemo uložiti u neku od, kad je u pitanju zvuk, mnogo kvalitetnijih alternativa. ■



Jednostavnog dizajna i oku ugodnih linija, jasno je da se radi o gejmerskom *headsetu*, iako je suviše agresivan dizajn izostao

U okviru *headseta* ne nalazi se armatura, zbog čega mu ne vjerujemo previše i ne bismo ga bez straha prenosili u ruksaku



U pravokutnom kućištu s amblemom krije se sustav aktivnog hlađenja, zbog kojeg je *headset* ugodno hladan i neugodno težak

HP Omen Mindframe

Vrsta priključka	**USB**
Duljina kabela	**2 m**
Driveri	**40 mm**
Masa	**440 g (bez kabela)**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**1.299 kn**

+ Solidan zvuk, aktivno hlađenje
− Masa, upitna kvaliteta konstrukcije, cijena

DOJAM Vrlo skup, ali *cool* (HA!) *headset*, koji je ipak preskup za ono što nudi

Ustupio HP Brand Store, www.hp-store.hr, tel. 01/6523-177



Podizanje letvice



Iako je Sony već imao najbolje noise cancelling slušalice na tržištu, to ga nije spriječilo da proizvede njihova nasljednika

Davor **Šuštić**

Sonyjeve *noise cancelling* slušalice WH-1000XM2 suvereno su odnijele pobjedu u našem nedavnom usporednom testu, u kojem smo izravno usporedili sve relevantne modele tog tipa, uključujući njihove najoštrije konkurente, kao što su Bose QuietComfort 35 II i Bowers & Wilkins PX. Premda nismo smatrali nužnim, a ni izglednim da Sony u dogledno vrijeme lansira njihova nasljednika, upravo se to dogodilo - WH-1000XM3 na tržište je stigao sa sitnijim izmjenama dobitne formule, ali i bez povećanja cijene, stoga je sasvim logično da bi kupci u potrazi za najboljim *noise cancelling* slušalicama na tržištu trebali odabrati upravo ovaj model. S druge strane, ako već posjedujete WH-1000XM2, nadogradnja na njihova nasljednika nema smisla, jer razlike između njih nisu drastične.

Prva i najočitija razlika odnosi se na vanjštinu dvaju modela. WH-1000XM2 imao je djelomično izloženi metalni kostur, koji povezuje lijevu i desnu ušnu školjku, a kod modela WH-1000XM3 išlo se s klasičnijim dizajnom, gdje je metalna jezgra sakrivena unutar obruča. Time su dobivene nešto ljepše slušalice, a uz zadržavanje izvrsne kvalitete izrade prethodnika. Jastučići su za nekoliko milimetara veći, kako bi još bolje okružili uši korisnika. Ne bismo ih nužno nazvali udobnijima, jednostavno zato što je WH-1000XM2 u ovom aspektu već ponudio sve što bismo od jednih putnih slušalica mogli tražiti. Drugim riječima, WH-1000XM3 jednako je udoban poput svojeg prethodnika te se radi o jednome od dva najudobnija para zatvorenih slušalica u egzistenciji (drugi je Bose QC 35 II). Naravno, ušne školjke još se uvijek mogu zakrenuti za 90° prema unutra i sklopiti. Još više cijenimo način kako je Sony redizajnirao tipke i konektor za punjenje. Tipke više nisu u ravnini s kućištem lijeve ušne školjke, već su blago izbočene te se lakše koriste. Naći ćete ih samo dvije - jedna služi za uključenje i isključenje slušalica (ako ju kratko pritisnete kad slušalice rade, ženski glas će vas informirati o preostalom postotku baterije), a funkciju druge birate sami. Može služiti prebačaju između tri načina rada - Noise Cancelling (aktivno se blokira vanjska buka), Ambient Sound (mikrofoni prenose zvukove okoline u slušalice, korisno kad ne želite poginuti u gradskom prometu) i Off (ANC i mikrofoni su isključeni, blokiranje buke je pasivno), ili aktivaciji Google Assistanta (odnosno Sirija, ako su slušalice spojene na iPhone). Kad koristite potonje, pritisnut ćete spomenutu tipku i izgovoriti pitanje ili naredbu, koju će glasovni asistent tada poslušno izvršiti, čak i ako vam je mobitel u džepu. Također ju možete iskoristiti, primjerice, da bi vam glas pročitao notifikacije. Nažalost, jedna iritantnost zadržana je - slušalice se nakon svakog ponovnog uključenja vraćaju na "početno" stanje, gdje im je ANC uključen. To je osobito frustrirajuće ako ćete ih najčešće koristiti kao obične bežične slušalice, s isključenim ANC-om, a pogotovo u slučaju da spomenutoj tipki dodijelite funkciju aktivacije glasovnog asistenta, zato što ju tada nećete moći pritisnuti dvaput da biste isključili ANC, već ćete to svaki put morati obavljati unutar mobilne aplikacije.

Što se konektora tiče, zadržan je 3,5-milimetarski *port* na lijevoj ušnoj školjci, kako bi se slušalice mogle koristiti i žično, bez obzira na stanje baterije, a konektor za punjenje, ugrađen na desnu školjku, pretvoren je iz Micro-USB-a u danas mnogo poželjniji

Sony WH-1000XM3

Veličina *drivera*	**40 mm**
Povezivost	**Bluetooth 4.2, žica**
Podržani Bluetooth kodek	**SBC, AAC, aptX, aptX HD, LDAC**
Mikrofon	✔ **(na slušalici)**
Rotacija ušnih školjki	✔
Mogućnost rada bez baterije	✔
Deklarirano trajanje baterije	**30h (s ANC), 38h (bez ANC)**
Dodatna oprema	**Čvrsta putna futrola, audio kabel, avionski adapter**
Masa	**255 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**2.998 kn**

+ Najbolja kvaliteta zvuka među slušalicama s ANC-om, najbolji ANC na tržištu, izvanredna udobnost, podržani svi bitni Bluetooth kodeci (uključujući aptX HD i LDAC), kvaliteta izrade, sklopive, odlične kontrole, USB-C konektor za punjenje, mogućnost žičnog načina rada (bez baterije), poboljšani mikrofoni za telefoniranje u odnosu na WH-1000XM2

− ANC se automatski aktivira nakon svakog uključenja slušalica

DOJAM Jednostavno – ovo su najbolje slušalice s aktivnim *noise cancellingom* koje trenutačno postoje

Ustupio Sony Europe Limited, www.sony.hr



Vanjska strana desne ušne školjke osjetljiva je na dodir. Klizanjem prsta prebacujemo pjesme, pauziramo glazbu, namještamo glasnoću zvuka i javljamo se na telefonske pozive. Poklopimo li školjku dlanom, aktiviraju se mikrofoni i prenose nam zvukove iz okoline, kako bismo čuli što nam netko govori, a bez skidanja slušalica

Na lijevoj ušnoj školjki nalaze se obje tipke i 3,5-milimetarski konektor za žični način rada

Slušalice dolaze s čvrstom futrolom, audio kabelom za žični način rada, USB-C kabelom za punjenje i avionskim adapterom

USB-C. Ovo je još jedan odličan (i očekivan) Sonyjev potez.

Pažnja, molim

Pitate se gdje su kontrole za upravljanje glasnoćom zvuka, javljanje na telefonske pozive, puštanje i pauziranje pjesama te prebačaj između njih? Sve to izvodi se jednako kao kod modela WH-1000XM2 - klizanjem prsta po vanjskoj strani desne ušne školjke, koja je osjetljiva na dodire. Ta funkcija sada radi preciznije nego prije te nam se prestalo događati da bismo se nehotično prebacili na sljedeću pjesmu (klizanje prsta udesno) kad smo htjeli povećati ili smanjiti glasnoću (klizanje prsta gore, odnosno dolje). Pauziranje glazbe i javljanje na telefonske pozive obavlja se dvostrukim tapkanjem po desnom uhu, a podržana je još jedna zanimljiva gesta: kad desnu ušnu školjku poklopimo dlanom, aktivira se takozvani "Quick Attention" način rada, u kojem se glazba jako utišava, a mikrofoni nam počnu glasno prenositi zvuk okoline. Svrha toga je da možete čuti što vam netko govori bez skidanja slušalica. Lijeva ušna školjka ima ugrađeni NFC čip, kojim se može ubrzati uparivanje s uređajima koji ga podržavaju.

Akustičke performanse nisu se značajnije promijenile, što je dobro, jer je WH-1000XM2 u tom aspektu bio zaista izvrstan. Isto vrijedi za WH-1000XM3. Bas je moćan, bogat i uzbudljiv. Uparen s čistim i detaljnim srednjim i visokim tonskim područjem, glazbi daje toplinu i raskoš kojima je teško odoljeti. Ovo, dakle, nisu samo kvalitetne putne slušalice, već odlične zatvorene slušalice za sve tipove korištenja, uključujući uredsko i kućno slušanje. Naravno, svega toga bit ćete osobito svjesni ako vam

Poput svih poštenih putnih slušalica, WH-1000XM3 mogu se sklopiti radi lakšeg prenošenja

Lijeva ušna školjka posjeduje ugrađeni NFC čip

izvor zvuka podržava neki od naprednijih Bluetooth kodeka, kao što su aptX HD ili LDAC, koje WH-1000XM3 uredno podržava.

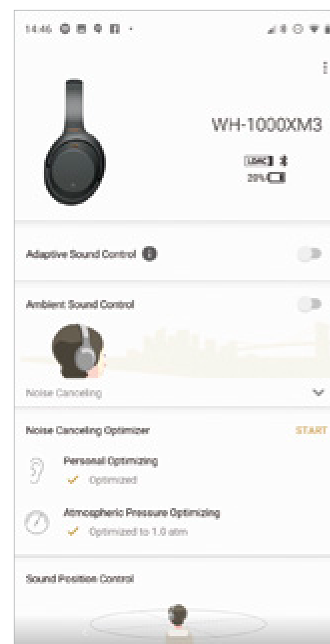
Aktivno blokiranje vanjske buke marginalno je poboljšano u odnosu na WH-1000XM2, ali to znači da se još uvijek radi o ponajboljem *noise cancellingu* na tržištu. Iako ta tehnologija još uvijek nije dostatno dobra da bi uspješno zatomila zvukove visokih frekvencija (vrišteću bebu ili dernjavu napornih kolega na poslu, primjerice), ove slušalice vanjski će svijet utišati najviše koliko je to u ovom trenutku moguće, te vam osigurati zavidnu razinu mira i tišine na prekooceanskom letu, ili kad se drndate u autobusu prema Špišić Bukovici.

Baterija im drži između 30 i 38 sati, ovisno o tome koristi li se ANC ili ne, a punjenje baterije traje tri sata. Kad se spoje na punjač s podrškom za brzo punjenje (Sony ga prodaje odvojeno), 10 minuta punjenja bit će dovoljno da im osigura pet sati bežičnog rada.

Tražite li najbolje što svijet slušalica s aktivnim *noise cancellingom* može ponuditi, Sony WH-1000XM3 nameće se kao očiti izbor. Imajte, međutim, na umu da nikad nije bila bolja prilika ugrabiti njihovog prethodnika, WH-1000XM2, čija se cijena ovih dana kreće oko 2.000 kuna. Ako vam se pobrojane razlike u odnosu na WH-1000XM3 ne čine revolucionarnima - i sami smatramo da nisu - znate što vam je činiti. ■

MOBILNA APLIKACIJA

Detaljnija konfiguracija



Nekoliko dodatnih funkcija vezanih uz rad slušalica dostupno je unutar aplikacije Sony Headphones Connect. Dotična nam na vrhu svojeg sučelja daje uvid u stanje baterije i aktivni Bluetooth kodek, među kojima su podržani svi za koje biste mogli mariti - SBC, aptX, aptX HD i LDAC. Ispod toga imamo takozvani "Adaptive Sound Control", funkciju koja u osnovi nastoji pogoditi što trenutačno radimo (mirovanje, kretanje, trčanje, prijevoz) i tome prilagoditi razinu *noise cancellinga* i zvuka koji nam mikrofoni prenose u slušalice. Primjerice, kad mirujemo, Adaptive Sound Control pojačat će nam zvuk okoline te posebno naglasiti glasove. Isto tako, u prijevozu će nam aktivirati *noise cancelling* i posve isključiti prijenos zvuka s mikrofona. Te "profile" možemo modificirati ručno pa nije nemoguće postići da se ANC aktivira prilikom mirovanja, ako nam se to više sviđa od pretpostavljene postavke. Druga zanimljiva funkcija u aplikaciji naziva se "Noise Cancelling Optimizer". Kad se aktivira, dotična napravi kratko mjerenje te optimizira ponašanje sustava za blokiranje vanjske buke s obzirom na atmosferski tlak. Tako se nastoje maksimizirati performanse ANC-a u avionskoj kabini, gdje će tlak biti osjetno drugačiji nego u vašem uredu.

Tu su još neke posve beskorisne stvari, poput "Sound Position Controla", koji nam omogućuje da promijenimo balans između kanala, tako da izvor zvuka iz sredine preselimo straga ili sprijeda. U isti koš smjestili bismo "Surround (VPT)", set filtara koji simuliraju koncertnu dvoranu, noćni klub i slične bedastoće, a zapravo samo remete akustičke performanse slušalica. Ekvilizator nam nudi nekolicinu profila (Bright, Excited, Mellow, Relaxed, Vocal, Treble Boost, Bass Boost, Speech) i mogućnost izrade vlastitih, ali uz mogućnost namještanja samo pet frekvencijskih raspona. Zaboravite na ekvilizator, jer ništa što u njemu napravite neće vam dati bolji zvuk od onoga koji slušalice imaju kad je on isključen. Usto, korištenje ekvilizatora, Sound Position Controla i funkcije Surround (VPT) moguće je samo kad slušalice s izvorom zvuka komuniciraju preko Bluetooth kodeka SBC. Za naprednije kodeke aptX, aptX HD i LDAC, kod kojih daju svoj akustički maksimum, sve navedeno mora biti isključeno. Još uvijek, međutim, možete koristiti tehnologiju "DSEE HX", koja radi konverziju (*upsampling*) kompresiranih audiodatoteka i nastoji se pobrinuti da one zvuče bolje. Prilikom slušanja glazbe sa Spotifya i Tidala nismo imali dojam da od nje ima neke koristi, pogotovo kad smo koristili kodek LDAC, zato što se takvi sadržaji već *streamaju* u dobroj kvaliteti.

Tu je i jedna funkcija koje kod modela WH-1000XM2 nema - možemo odrediti nakon koliko će se vremena slušalice automatski isključiti, nakon što izgube Bluetooth konekciju.



RGB napad na zvučnoj fronti

Logitech Gaming G560

Konfiguracija	**2.1 sustav**
Ukupna snaga (RMS)	**120 W**
Veličina zvučničkih jedinica	**6,5" / 2x 2,5"**
Frekvencijski raspon	**40 Hz - 18 kHz**
Način povezivanja	**USB, Bluetooth, stereo kabel (3,5 mm)**
Podržani operacijski sustavi	**Windows 10, Windows 8.1, Windows 7, macOS X (DTS:X nije podržan)**
Dodatno	**RGB osvjetljenje, programabilna tipka G**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**1.899 kn**

+ Atraktivno osvjetljenje, kvaliteta izvedbe satelita, Screen Sampler *applet*, mogućnost spajanja vanjskih izvora zvuka, DTS:X virtualni *surround*, zvučne mogućnosti satelita, softverski ekvilizator dostupan u *driverima*

– Iznimno dominantan i agresivan *subwoofer*, konfuzan softver u kontekstu podržanih igara (pogotovo ako imate ostale Logitechove periferije), nemogućnost odvojene ručne kontrole svjetlosnih zona, Screen Sampler ne radi ako je igra u punom Fullscreen modu, podržan malen broj igara u kontekstu LED-ica na zvučnicima, grubo upravljanje glasnoćom zvuka, pozadinski šum prilikom korištenja Bluetootha kao izvora zvuka

DOJAM Vrlo unikatni zvučnici, primarno namijenjeni zagriženim igračima, na čijim bi *driverima* i softverskim mogućnostima Logitech još trebao poraditi

Ustupio Logitech Europe SA, Predstavništvo u RH, www.logitech.com

Višebojno LED osvjetljenje danas je praktički neizostavan dio bilo koje računalne komponente koja cilja na igrače, no do sada se nitko nije okušao u njegovoj zahtjevnoj implementaciji u kombinaciji sa zvučnicima. Logitech se sa svojim novim 2.1 sustavom otisnuo u ove neistražene vode

Denis **Arunović**

RGB osvjetljenje na komponentama u pravilu ima dvojaku ulogu - s jedne strane služi kao vizualni ukras, a s druge može poslužiti kako bi povećalo funkcionalnost komponente, odnosno olakšalo njezino korištenje. Primjerice, osvjetljenje na tipkovnici može imati konfiguraciju boja koja se ne mijenja zavisno o korištenom softveru, a s druge strane može biti i kombinirano sa softverskim okidačima koji omogućuju da, primjerice, u Photoshopu bojama na tipkovnici budu istaknute osnovne tipkovničke kratice.

Logitechovi novi zvučnici G560 nalaze se negdje na pola između ta dva koncepta. RGB osvjetljenje na njima ima naizgled primarno ukrasnu ulogu, no u praksi pomaže i da se više uživimo u

igranje omiljenih naslova. RGB LED-ice ugrađene su u satelite, odnosno visokotonske zvučnike, i podijeljene u dvije zone - primarnu koja osvjetljava stilizirani luk s unutarnje strane zvučnika, i sekundarnu koja tuče na stražnju stranu zvučnika. Ideja je, dakako, da ta stražnja svjetlosna zona tuče u svijetli zid (idealno bijeli) uz koji je naslonjen radni stol, i samim time stvara osvijetljenu zonu iza monitora.

Iako je boju moguće podesiti ručno i kombinirati s nekoliko različitih efekata, najviše ima smisla koristiti tvornički instalirane profile za neke igre te mod rada pod imenom Screen Sampler. Štoviše, sâm Logitech preporučuje da se Screen Sampler koristi ako vaša igra nije podržana u softveru, odnosno ako ne postoji profil za nju. S obzirom na to da je broj podržanih igara vrlo malen, Screen Sampler ćete često koristiti. Točnije, podržani su Battlefield 1, Civilization VI, Counter Strike: GO, Dota 2, Final Fantasy XIV Stormblood, Fortnite, GTA V i Killing Floor 2. Također je podržan i Discord - aplikacija za *chattanje* i audiokomunikaciju.

Tako barem kaže promotivna web-stranica za G560 zvučnike. Ako, pak, pogledamo na dediciranu Logitechovu LightSync stranicu, ispada da RGB softver podržava preko 300 igara. Kako je za prezentaciju konfiguracija boja iskorištena tipkovnica, a Logitech već dugi niz godina ima RGB tipkovnice, možemo zaključiti da onda tih 300 profila radi s tipkovnicom, ali ne i sa zvučnicima.

Logitech Gaming Software

To nas dovodi do kvalitete Logitechova softvera. Iako Logitech Gaming Software izgleda vrlo *cool*, u praksi je pomalo konfuzan i *bugovit*, barem u kombinaciji s ovim zvučnicima i tipkovnicom koju smo probali radi funkcije sinkroniziranja osvjetljenja. Jedina igra u kojoj svjetlosni profil radi automatski bio je Battlefield 1, a koji u svojim marketinškim vizualima koristi i sâm Logitech. Neki drugi profili su prepoznati (primjerice, Doom, Destiny 2, The Division), ali niti jedan od njih nije se aktivirao, iz čega možemo zaključiti da je riječ o starijim profilima koji su namijenjeni isključivo tipkovnicama.

U sučelju softvera, nažalost, nije moguće razlučiti koji profili rade sa zvučnicima, a koji samo s tipkovnicom. Štoviše, čak i ako nemate tipkovnicu, profili koji rade isključivo s tipkovnicom bit će prepoznati ako imate instalirane podržane igre. Nadalje, nije nemoguće klikanjem po opcijama natjerati dva moda da rade istovremeno, odnosno bolje reći kolju se međusobno oko toga kada će se koji prikazivati.

Ima i još. Ako želite ručno podesiti boje i efekte LED-ica na zvučnicima, nećete moći odvojeno podesiti svaku od dostupnih zona. Prema želji, neke je moguće isključiti, ali one koje su aktivne primaju isključivo jedan efekt, odnosno boju. Samim time opet se vraćamo na najpoželjnije modove, a to su oni koji funkcioniraju s igrama, Screen Sampler i Audio Visualizer.

U Battlefieldu 1 zvučnici se u kombinaciji s kompatibilnom tipkovnicom ponašaju tako da je u osnovnom izborniku korištena kombinacija blijede svijetloplave i narančaste boje (u skladu s osnovnom kombinacijom boja sâme igre). Dok se igramo i živi smo, koristi se kombinacija nijansi blijedo svijetlo plave boje, a kada umremo, sve se svjetlosne zone prebace u čisto crvenu boju do sljedećeg *respawna*.



Već je i sam oblik satelita futuristički, a "točku na i" u ovom smislu stavlja RGB osvjetljenje, koje je s prednje strane implementirano unutar bočnog luka

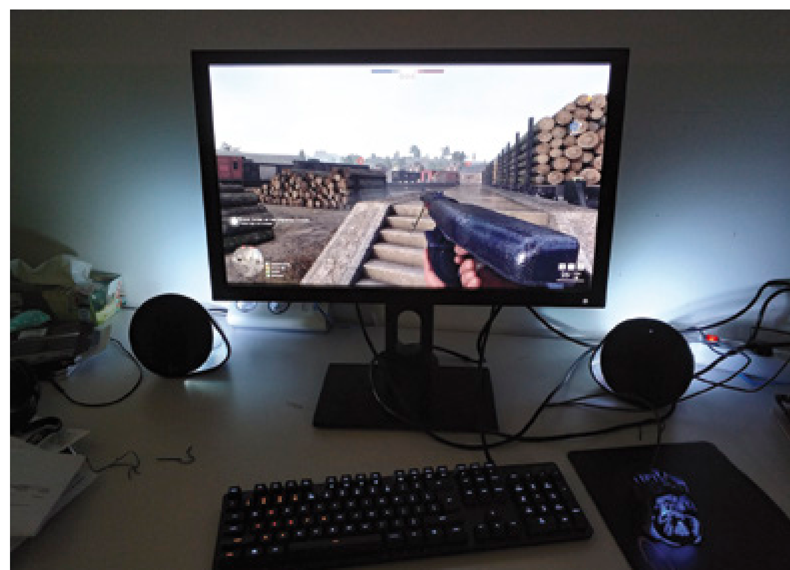
Na stražnjoj strani satelita je svjetlosni panel koji idealno tuče prema bijelom zidu. Kontrole glasnoće i programabilna tipka G smješteni su na vrhu desnog zvučnika

Ambijentalno osvjetljenje

Mnogo zanimljiviji je Screen Sampler. U tom načinu rada Logitechov softver očitava boju iz četiri područja na ekranu i potom je primjenjuje na zone na zvučnicima te na tipkovnici (lijevo gore, lijevo dolje, desno gore, desno dolje). Boje nisu statične, već se mijenjaju zajedno s onime što je prikazano na ekranu, s time da to mogu biti obične aplikacije, video ili igre. Video, dakako, mora biti reproduciran preko cijelog ekrana, a u igrama je bitno da su podešene u *borderless fullscreen* način prikaza, a ne standardni *fullscreen,* kod kojeg igra ima potpunu kontrolu nad prikazom na ekranu. Izvođenje igara na ovaj način, nažalost, ima i svoje nedostatke, a to su nerijetko pad performansi te nemogućnost korištenja SLI-ja ili CrossFirea.

Softverskoj problematici ovih zvučnika tu, nažalost, nije kraj. Pri korištenju Screen Samplera primijetili smo da detektiranje zona ne radi onako kako treba. Na kraju je ispalo da se Logitechov softver baš ne razumije sa skaliranim sučeljem Windowsa, a potencijalno niti s ultravisokim razlučivostima. Zone detekcije podešene u softveru jednostavno nisu odgovarale onome što se događalo na ekranu. Tek kad smo razlučivost našeg 24-inčnog 4K monitora spustili na Full HD, a skaliranje na 100%, stvar je proradila onako kako treba.

Iz svega ovog jasno je da Logitech mora još poraditi na sof-



Primjer Light Sync osvjetljenja kada radi - u Battlefieldu 1 zvučnici su blijedoplave boje, a tipkovnica ima označene akcijske tipke, dok je ostatak u boji zvučnika. Kada nam je lik mrtav, sve LED-ice postaju crvene do novog *respawna*

tverskoj implementaciji osvjetljenja, iako ono u kombinaciji sa zvučnicima ima dosta potencijala. Osim popravaka *bugova* na koje smo naišli tijekom testiranja, voljeli bismo vidjeti mnogo više podržanih igara, ali i znatno veće mogućnosti podešavanja osvjetljenja u korelaciji s igrama.

Osim mogućnosti podešavanja osvjetljenja, Logitech Gaming Software u kontekstu zvučnika nudi i druge opcije. To su ekvilizator te mogućnost uključivanja 7.1-kanalnog virtualnog *surround* zvuka, koji je implementiran preko standarda DTS:X. Obje opcije moguće je aktivirati preko profila, odnosno vezati za pojedinu aplikaciju. Ekvilizator ima deset frekvencijskih pojaseva, a tvornički je namješten na 0. Nudi i nekoliko preprogramiranih profila kao što su FPS, MOBA i Drop the Bass.

Zanimljivo je da potonji profil zapravo ne povećava razinu basa već je smanjuje, a što je u kontekstu ovih zvučnika zapravo dobrodošla modifikacija. Naime, bas je iznimno dominantan i nametljiv, što će zahtjevnijim korisnicima koji preferiraju hi-fi zvuk podosta smetati. Kvaliteta zvuka koji izlazi iz *subwoofera* ne impresionira, pa čak i ako se usporedi s mnogo starijim Logitechovim rješenjima istog cjenovnog razreda (primjerice, legendarni 2.1 sustav Z2300). To se već može naslutiti na temelju njegova dizajna - skromne je veličine i težine, sa 6,5-inčnom niskotonskom jedinicom koja je okrenuta prema podu. Okretanje takvog zvučnika prema podu zapravo je metoda čiji je cilj umjetno podizanje percipirane snage zvučnika - soba više tutnji jer se zvuk izravno prenosi na pod. Z2300 je, primjerice, imao znatno veći i teži *subwoofer* s 8-inčnom jedinicom, smještenom na bok i



6,5-inčni *subwoofer* usmjeren je prema podu i iznimno dominantan u odnosu na satelite. Nebalansirana zvučna slika donekle se može popraviti uštimavanjem preko ekvilizatora

zaštićenom mrežicom. Okretanje bas jedinice prema podu ujedno je i dobar recept za česte posjete susjeda s donjeg kata.

U prilog starijim zvučnicima govore i sirove brojke. G560 nudi ukupnu RMS snagu od samo 120 vata, a Z2300 je nudio 200 W. Odnos mase sustava također ne ide u prilog novom RGB modelu - s ukupnom masom od 7,3 kg, G560 je više nego upola lakši od Z2300. Kao i pri napajanju, viša masa signalizira bolju konstrukciju i kvalitetnije elektroničke komponente.

Kvalitetno kabliranje

Subwoofer ima integrirano napajanje pa se na gradsku mrežu spaja preko tankog kabela. Na njegovoj stražnjoj strani nalaze se dva konektora RS-232

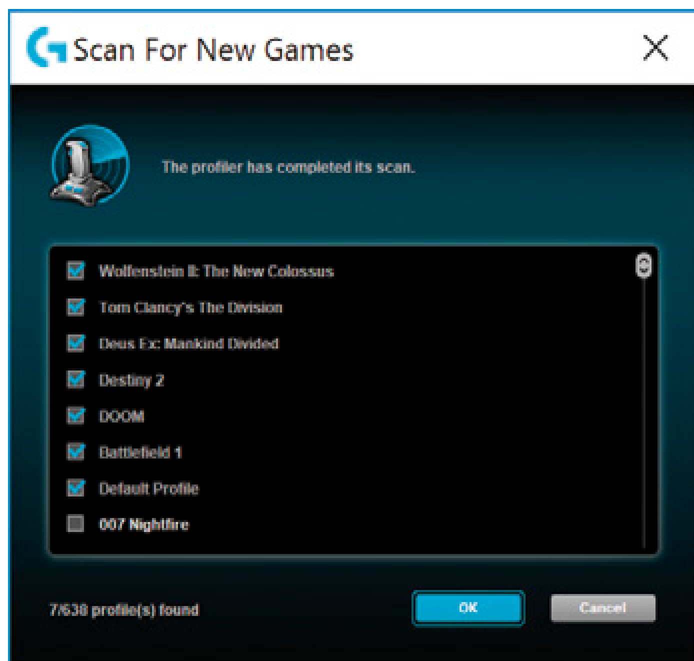


Zvučnici su na računalo spojeni preko USB kabela (USB na micro USB), no na njih je moguće spojiti i klasične analogne izvore zvuka preko 3,5-milimetarskog konektora

tipa za spajanje satelita, micro USB konektor za spajanje sustava na računalo, 3,5-milimetarski aux konektor za spajanje nekog vanjskog izvora zvuka (taj tip kabela nije priložen u pakiranju) te prekidač za isključivanje Bluetooth kontrolera. Kao što možete i sami zaključiti, G560 ne rabi mogućnosti zvučne kartice računala, već ima vlastiti integrirani DAC, koji na računalo spajamo preko USB kabela (2,5 m). Prednost takvog sustava je to što će jednako dobro raditi na bilo kojoj matičnoj ploči, a mana to što vlasnici skupljih ploča s boljim audiopodsustavima neće moći iskoristiti njihove potencijalne prednosti. Osim jedinice skrivene na dnu i konektora sa stražnje strane, na *subwooferu* se nalazi još nekoliko detalja - ukrasni logo G na vrhu te otvor za refleksiju basa i hlađenje pojačala smješten na suprotnoj strani od konektora.

Sateliti su vrlo lijepo dizajnirani, sa zvučničkim jedinicama koje su od znatiželjnih očiju zaštićene crnim tekstilnim mrežicama, na donjem dijelu ukrašenim s malim slovom, odnosnom logom G. Kabeli koji spajaju zvučnike na *subwoofer* prilično su dugi (2,2 m), ali i vrlo robusni, što posebno vrijedi za kabel desnog satelita na kojem se, sa stražnje strane, nalaze konektor za slušalice, udubljena tipka za uključivanje zvučnika te tipka za aktiviranje Bluetooth sparivanja. Da, na zvučnike je, osim vanjskog analognog izvora zvuka, moguće spojiti i vaš mobilni uređaj, i to preko standarda Bluetooth 4.1. Prilično bi to zgodna mogućnost bila u ovo doba kad svi koristimo telefone za slušanje glazbe, da nije jednog problema - statičkog šuma koji se čuje u pozadini kada se koristi Bluetooth kao izvor zvuka. Šum je, naravno,





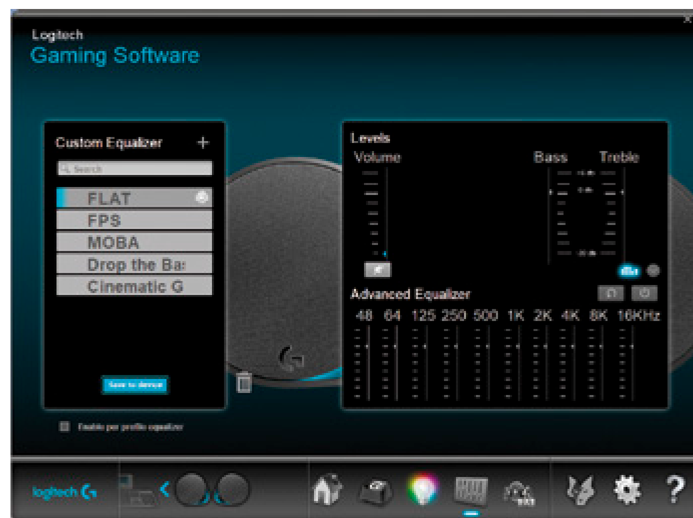
Iako se isprva čini da softver podržava na stotine igara, riječ je o profilima koji su namijenjeni Logitechovim tipkovnicama i miševima, a ne zvučnicima



Osvjetljenje na zvučnicima moguće je podesiti ručno ili automatski. Kod ručnog podešavanja u aktualnoj verziji softvera nije podržano pojedinačno konfiguriranje svjetlosnih zona



Korištenje vlastitog DAC-a omogućilo je implementaciju virtualnog *surrounda* pomoću tehnologije DTS:X



Postojanje ekvilizatora s profilima dobrodošla je mogućnost, s obzirom na dominantnost *subwoofera*. Kako bismo smanjili njegov utjecaj na zvučnu sliku potrebno je 20-ak posto skresati tri najniža kanala

više izražen kada je Bluetooth samo spojen, a manje je primjetan kada se iz mobilnog uređaja reproducira glazba ili video. U kontekstu reprodukcije glazbe G560 ima još jedan adut na račun svojeg osvjetljenja - LED-ice mogu mijenjati boju i jakost zavisno o tipu glazbe. Efekt će biti sinkroniziran i s drugim Logitechovim RGB periferijama. Ta opcija nije za svaki dan, no dušu je dala za neki tulum.

Desni satelit na gornjem dijelu kućišta ima i tri veće tipke. Dvije stražnje namijenjene su regulaciji glasnoće, a prednja je tvornički programirana za reguliranje svjetline LED-ica. Također ju je moguće programirati za bilo koju drugu funkciju, poput G makro tipki na Logitechovim tipkovnicama. Kvaliteta zvuka satelita impresivna je za njihovu veličinu te ih je teško distorzirati povećanjem glasnoće. S druge strane, bilo bi bolje da su veći, odnosno snažniji, a da je *subwoofer* manji, odnosno slabiji, jer bi time zvučna slika mnogo ujednačenija.

Obuzdavanje glasnoće

Moramo se osvrnuti i na kontrolu glasnoće. Kod klasičnih zvučnika koji se priključuju na zvučnu karticu računala glasnoću je moguće kontrolirati na dva načina - softverski preko snage izlaza iz zvučne kartice te analogno preko regulacije jačine zvuka sâmih zvučnika. Na G560 to nije slučaj, jer zvučnici imaju vlastiti DAC, odnosno zvučnu karticu, pa tipke na satelitu zapravo samo digitalno reguliraju glasnoću zvuka u Windowsima. I tu dolazimo do problema - bez stvaranja vlastitog profila ekvilizatora u Logitech Gaming Softwareu, zvučnici imaju toliko visoku podešenu snagu da je čak i prvi stupanj glasnoće (dakle, nakon što prvi put kliknemo tipku za povećanje glasnoće kad je zvuk isključen) relativno glasan. Rješenje je, kao što smo spomenuli, kreiranje vlastitog audioprofila u kojem će glasnoća svih kanala biti smanjena.

Gaming G560 prvi su Logitechovi zvučnici dizajnirani primarno za igrače. S cijenom od 1.899 kuna osjetno su skuplji od najjačeg "normalnog" Logitechovog 2.1 sustava, Z623. Taj rast cijene ide na račun igračkog pedigrea te implementacije RGB osvjetljenja, vlastitog DAC-a i Bluetooth kontrolera. Maksimalna snaga novih zvučnika osjetno je niža, no to ne bilježimo kao minus jer su zvučnici i dalje toliko moćni da ih nikada nećete podešavati na više od 50% glasnoće. Kvaliteta zvuka u skladu je s ciljnom skupinom - puno basa s potencijalom skidanja žbuke sa zidova, dok su visokotonci osjetno slabiji. Samim time, ove zvučnike možemo preporučiti igračima i ljubiteljima elektronske i hip-hop glazbe, koji traže dominantni bas. Profinjenije korisnike bolje će zadovoljiti klasični stereo zvučnici *bookshelf* formata. ■

Kolega za dva kotača



Svjetlo s jedne, zvučnik s druge strane - samo vam još negdje u džepu treba mobitel kao izvor

Improviziranje mobitela kao zvučnika za korištenje na biciklu nije ništa novo, ali Jamo je ovim modelom odlučio otići korak dalje i ponuditi specijalizirani uređaj. Posrijedi je Bluetooth zvučnik, ali, kao što mu forma odaje, specifično napravljen za bicikliste. S prednje strane, naime, ima bijeli LED reflektor, koji će vam služiti kao noćno svjetlo, a s donje strane vodilice kojima se brzinski može pričvrstiti na priloženu kariku za upravljač - kratko i jednostavno.

Kontrole su raspoređene na više strana: na jednom boku nalaze se dvije tipke koje kombiniraju upravljanje *playlistom* i regulaciju glasnoće (ovisno o trajanju pritiska), na drugom Micro-USB za punjenje i pomoćni 3,5-milimetarski ulaz, a na sredini tipke za uključenje uređaja, aktivaciju svjetla i kontrolu poziva. Da, poziva - DS1 također funkcionira kao *speakerphone*. Tipke su nešto kruće i gumirane, što je u ovom kontekstu dobro, jer je usred vožnje teško nešto precizno podešavati. S druge strane, ipak bismo bili sretniji da su kontrole glasnoće i *playliste* razdvojene.

Konstrukcija djeluje korektno, ali ipak se ne radi o proizvodu za ekstremne sportove i potencijalne padove - sumnjamo da bi kućište preživjelo dugoročnu torturu tog tipa. Korisnici koji trebaju takvo što ipak moraju ciljati na one potpuno gumirane, neuništive zvučnike, kao što je Jamov DS2.

Što se zvuka tiče, svakako je bolji nego što ga može ponuditi bilo kakav mobitel, ali ne očekujte performanse ozbiljnih zvučnika: visoke frekvencije pomalo "šušljetaju" i bas nije supermoćan. Doduše, bilo bi teško očekivati rušilačku snagu iz zvučnika te veličine, i nečega što je zamišljeno ispuniti više zadaća. Za manje druženje ili za rad na računalu, DS1 sasvim će dobro poslužiti i kad nije fiksiran za volan vašeg međunožnog gurala. ■

Oton Ribić



Jamo DS1

Forma **Mobilni bežični zvučnik-svjetlo za bicikl**
Povezivost **Bluetooth, 3,5 mm AUX ulaz**
Oprema **Traka za nošenje, nosač za upravljač bicikla**
Jamstvo **2 godine**
Cijena **359 kn**

\+ Ideja, svjetlo, priloženo sve potrebno za montažu

− Spojene kontrole glasnoće i *playliste*, pomalo telefonski zvuk

DOJAM Tko voli bicikle i rješavanje više problema jednim uređajem, neka razmisli o ovom zvučniku

Ustupio Audio Cinema Art, www.audiocinema-art.hr, tel. 01/4847-875

Mužičar sportaš

Vjerojatno tipični Bugov čitatelj nije netko tko riskira lom kostiju jednom dnevno, ali za one koji to ipak rade, evo i adekvatnog bežičnog zvučnika - Jamo DS2. Sa svojom masivnom kopčom karabinerom, oznakom hermetičke zatvorenosti i markantno masivnim gumiranim kućištem, otvoreno nam govori da je spreman trpjeti svakakve padove, habanja i ostalo. Nismo ga pokušali razbiti, ali imamo dojam da bismo se za to trebali ozbiljno potruditi. Kvaliteta zvuka je, za nešto veličine nabujalog hokejskog paka, iznenađujuća, u najboljem mogućem smislu - bas je tvrđi nego kod kolega iste veličine, a i nemamo zamjerki na visoke frekvencije. Možda pomalo, kad se glasnoća jako povisi, zvučnik previše naglašava srednje frekvencije i zvuk ide prema "stadionskom razglasu", ali to je tek sitna zamjerka.

Kontrole su smještene na gumenom boku uređaja, a izvedene su u obliku četiriju robusnih i velikih tipki. Na jednoj strani su kontrole glasnoće, odnosno *playliste*, a na drugoj uključivanje, odnosno izbor ulaza, Play ili promjena kanala. Naime, ovo nije samo Bluetooth zvučnik, već je ugrađen i FM radioprijemnik, a tu je i utor za *micro*SD memorijsku karticu, s koje ćete moći reproducirati glazbu. Premda su to veliki plusevi sami za sebe, ne bismo imali ništa protiv poneke dodatne tipke za intuitivnije upravljanje. K tome, tipke su dovoljno krute da ćete ih teško koristiti bez držanja cijelog uređaja u ruku.

Utor za karticu i Micro-USB konektor za punjenje zabrtvljeni su gumenim poklopcem, i to su jedini raspoloživi kontakti. Uočite da nema inače često viđenog AUX ulaza, ali s obzirom na druge moguće podržane izvore, na to se ovdje nećemo potužiti.

Sva ta armatura i hermetika naravno i košta, i obično su konstrukcijska pojačanja skuplja od bilo kakvih elektroničkih. Dobra vijest je da za novac dobivate neobično izdržljiv zvučnik, čija kvaliteta zvuka dobrano nadmašuje ono što biste očekivali s obzirom na njegovu veličinu. ■

Oton Ribić



Čvrsto i kompaktno kućište i karabiner otkrivaju tko je ciljna publika zvučnika



Jamo DS2

Forma **Mobilni zvučnik za sport i teže uvjete rada**
Ulazi **Bluetooth, FM radioprijemnik, *micro*SD kartica**
Dimenzije/masa **89 x 89 x 38 mm / 180 g**
Cijena **449 kn**

\+ *Micro*SD utor, FM radioprijemnik, otporna konstrukcija, kvaliteta zvuka (s obzirom na gabarite)

− Premalo kontrola i njihova teža dohvatljivost

DOJAM Jedan od rijetkih zaista solidnih zvučnika za "ljude od akcije"

Ustupio Audio Cinema Art, www.audiocinema-art.hr, tel. 01/4847-875

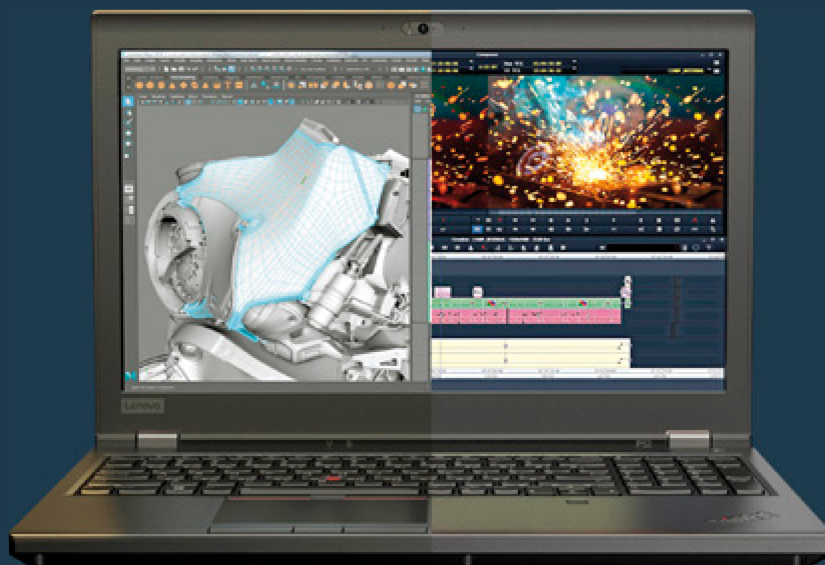
F2 - FUTURE OF FINTECH Trendovi tehnologije novca danas i sutra

za IT profesionalce
MREŽA

broj 1 / god. XXIV.
siječanj 2019.

HARD-TEST

MOBILNE RADNE STANICE



TEMA BROJA

DIGITALNI COPYRIGHT

Direktiva o autorskim pravima

AKTUALNOSTI

KAKO POVEĆATI PLAĆE ICT STRUČNJACIMA?

INTERVJU MJESECA ANA LIZA GRANDNER, THE BANCORP

MREŽA NA TERENU INFOBIP U INDIJI

MREŽA NA TERENU
AWS re:Invent konferencija * Arbor Cloud * Intervju: Josipa Jurić, Cloudonia * Informatica Summit * HackIT Dayz
25 godina Boscha * Smart City Expo

Polk Signature S15e

Iz Amerike s ljubavlju

Naša neprestana potraga za audioopremom koja za uloženi novac pruža mnogo performansi, dovela nas je do Polka, poznate američke tvrtke s više od 40 godina staža u svijetu visokokvalitetnog zvuka, čiji su se zvučnici nedavno pojavili u Hrvatskoj

Davor **Šuštić**

Pasivni *bookshelf* zvučnici Signature S15e "ulazni" su model ove Polkove linije. Gabaritima su pogodni za korištenje u manjem dnevnom boravku, ali i, kako smo se uvjerili, za računalom, u takozvanom *nearfieldu*, zato što im ne treba mnogo prostora da bi izgradili iznenađujuće široku zvučnu sliku. Cijena za par iznosi 2.100 kuna, a da biste ih mogli koristiti, još će vam trebati pojačalo i DAC. Kao logičan izbor nameću se pojačala s integriranim DAC-ovima, pri čemu nema smisla pretjerivati s njihovom snagom - odlično će poslužiti povoljniji modeli, kao što je Onkyo A-9010 (1.800 kn). Sam Polk za ove zvučnike preporučuje amplifikaciju snage između 20 i 100 W po kanalu. Prilikom testiranja koristili smo NAD-ova pojačala C 326BEE (2x 50 W) i D 3020 V2 (2x 30 W) te su oba odradila odličan posao u pogonjenju ovih Polkovih *bookshelfova* - s obzirom na osjetljivost od 88 dB, to je bilo za očekivati.



Platneni visokotonac sposoban je reproducirati frekvencije do 40 kHz, što je ovim zvučnicima osiguralo certifikat Hi-Res

Zvučničke kutije sprijeda, odozgo i na bokovima izgledaju dotjerano i zaista lijepo - spojevi su besprijekorno precizni, a zaobljenja svih kutova cjelokupnu estetiku čine "mekšom" i oku ugodnijom. Premda prednju stranu zvučnika svakako možete zaštititi priloženim mrežicama, koje se za zvučnike hvataju magnetski, time ćete sakriti dva dopadljiva prednja *drivera*: 5,25-inčni polipropilenski bas-srednjetonac, ojačan silikatnim mineralima, te 1-inčni platneni visokotonac. Doduše, uzmemo li u obzir da je membrane obaju *drivera* vrlo lako udubiti, ako postoji ikakav rizik da netko u njih gurne prst, svakako postavite mrežice. Stražnja strana zvučnika neobična je. Ovdje imamo bas-refleksni *port*, no on je prekriven nečime što izgleda poput plastičnog radijatora, čiji jedan ispupčeni dio ulazi u sam bas-refleksni *port*. Polk to rješenje naziva "Power Port", a koristi ga za zaglađivanje turbulencija zraka unutar samog *porta*, čime se bas pojačava za 3 dB, a da pritom ne biva distorziran. Na donjoj strani pozadine zvučnika nalaze se standardni terminali za spajanje na pojačalo.

Kad je riječ o pozicioniranju zvučnika u prostoru, zanimljivo je da Polk u priručniku ne navodi stroge smjernice za optimalnu udaljenost od stražnjeg ili bočnih zidova, već samo sugerira da zvučnici budu razmaknuti koliko god to prostor dozvoljava. Međutim, kao što smo već natuknuli, dobro se snalaze i u situacijama kad je razmak između njih manji od dva metra. Kad smo ih postavili lijevo i desno od monitora, i blago zakrenuli prema unutra, bez problema su postigli dojam da zvuk izlazi iz monitora, a ne iz kutija smještenih s njegove lijeve i desne strane. Sugeriramo da ih ne priljubite uza zid, jer se tada gubi kontrola basa.

Općenite akustičke performanse ovih zvučnika nadilaze očekivanja, osobito kad uzmemo u obzir njihovu cijenu. Proizvode detaljan, čist, bogat i mesnat zvuk, čija je najupečatljivija karakteristika lakoća s kojom se sluša, bez ikakvog zamora ušiju. Vokali su nešto naglašeniji i istaknutiji od uobičajenog, do te mjere da smo se zabrinuli kako će neki instrumenti koji se "glasaju" u visokofrekventnom području zvučati prodorno, ali to se nije dogodilo - Polkovi zvučnici ne gube kontrolu nad glazbom. Basa objektivno ima dovoljno za sve glazbene žanrove, osobito kad se zvučnici nalaze bliže zidu. Kada stoje u slobodnom prostoru, duboki tonovi gube na čvrstoći i agresivnosti pa nam je u tom scenariju ponekad nedostajalo energije u donjem dijelu frekvencijskog spektra. Očito rješenje za one koji traže još više basa bio bi prelazak na Polk Signature S20e, čiji bi ga 6,5-inčni *woofer* trebao proizvoditi u većim količinama, što ćemo svakako provjeriti u jednom od narednih testova. Signature S15e generalno ostavljaju dojam da vole blizinu zida, boravak na policama, čak i zidnu montažu.

Cjelokupno gledajući, ovi zvučnici pružaju veliku vrijednost za traženi novac, bilo da ih planirate koristiti u dnevnom boravku u klasičnoj stereo kombinaciji, unutar *surround* sustava, ili za računalom, gdje će vam se naląziti u blizini ušiju. ■



Zanimljiva izvedba bas-refleksnog *porta*, kakvu Polk koristi i u svojim skupljim zvučnicima, umanjuje turbulencije zraka unutar samog *porta* i pojačava bas za 3 dB

Polk Signature S15e

Zvučničke jedinice	**5,25" *woofer* + 1" visokotonac**
Frekvencijski odaziv	**48 Hz – 40 kHz**
Impedancija	**8 Ω**
Potrebna snaga pojačala	**20-100 W (88 dB osjetljivost)**
Dimenzije	**30,48 x 19,05 x 25,9 mm**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**2.100 kn**

+ Odličan omjer cijene i performansi (kvalitete zvuka), uvjerljiva izrada, dopadljiv izgled, vrlo upotrebljivi (i) u *nearfieldu*, nezahtjevni u smislu amplifikacije

– Nešto mekaniji bas kad se značajnije odmaknu od zida

DOJAM Veliki zvuk iz relativno malih zvučnika – osobito kad iza sebe imaju čvrstu površinu

Ustupio Sonus Art, www.sonusart.hr, tel. 01/4813-025

Odličan za *multitasking*

Tab S4 tablet je u kojem diše veći broj "organa" iz smartfona Galaxy S8, ali nudi i dodatne benefite, poput četiri zvučnika te rad sa S Pen stylusom i dodatnom tipkovnicom

Krunoslav **Ćosić**



Tabletima u njihovom životu nikad nije bilo teže - već 16 kvartala pada prodaja. U trećem tromjesečju 2014. još su bili u plusu (55,7 milijuna isporuka u svijetu), a od tada je putanja silazna te ih je u trećem ovogodišnjem tromjesečju isporučeno 36,4 milijuna. Ipak, i dalje se traže, bez obzira na pad od 35%, ali u velikim dijagonalama. Ako im se može dodati tipkovnica, moći će zamijeniti na godinu dvije-tri čak i prijenosno računalo, ali ne baš u svim segmentima rada. Za školarce su zbog toga vrlo zanimljivi jer se za potrebe škole ne traže naprednije mogućnosti, a kad se završi domaća zadaća, onda će dobro poslužiti za sve ukućane, ako se dijeli na više osoba. Krenete li na put automobilom, a straga vam sjedi dijete, imat ćete mir tijekom cijele vožnje. S obzirom na to da su oboružani većim baterijama, ne morate previše brinuti niti oko punjenja. Svih ovih godina tableti su u svojevrsnoj sjeni pametnih telefona te se nisu uspjeli izboriti za svoje mjesto pod suncem. I dalje su prisutni kao drugi ili treći uređaj, a niti u poslovnom segmentu ne primjećujemo previše korisnika.

Testirani Tab S4, ali sa zakašnjenjem, počinje slijedi trendove omjera stranica ekrana pametnih telefona - omjer stranica WQXGA sAMOLED ekrana od 10,5 inča je 16:10 (2560 x 1600 piksela); prethodni 9,7-inčni Tab S3 dolazio je s omjerom 4:3. Masa kućišta od stakla (s prednje i stražnje strane povezanog metalnim okvirom) gotovo je pola kilograma. Čim se tablet uzme u ruke, osjeti se premium izrada kojoj se ništa ne može prigovoriti, a četiri perforacije na rubovima okvira nisu tu da bi nas zavarale, kao što to rade mnogi proizvođači mobitela. Tab S4 zaista ima četiri stereo zvučnika koja potpisuje AKG te smo prvo pokrenuli aplikaciju YouTube kako bismo provjerili možemo li u jedan sat ujutro probuditi susjede. Četiri zvučnika su praktična te ćemo, kako god tablet primili u ruke, uvijek imati još barem dva koja daju istovjetan zvuk kao i ostali. Da, glasni su, ali ipak ne toliko da bismo tablet koristili za partyjanje. No, zato se može koristiti za izrazito ugodno surfanje uz 10,5 inča dijagonale kvalitetnog ekrana, gledanje filmova prije spavanja ili odigrati kakvu igru, uz opet vrlo dobar surround zvuk. Kad se tabletu doda S Pen olovka, postat će mamac za crtanje te označavanje teksta koji se odmah može i prevesti. Otvorili smo 18 različitih aplikacija u pozadini te isprobali performanse, a Samsung je sve odradio bez trzanja i štucanja. Zatim smo u gornjem dijelu ekrana pokrenuli video, a u donjem nastavili surfati webom. U ovom pogledu tableti su ipak superiorniji pred pametnim telefonima te na Samsungu zaista možemo odrađivati *multitasking* u pravom smislu te riječi. Doda li mu se opcijski dostupna tipkovnica, postat će još zanimljiviji i iskoristiviji.

Ovo je prvi Samsungov tablet u koji je ugrađena podrška za DeX te se može spojiti s periferijom računala (ekran, miš, tipkovnica, pa čak i spajanje na dodatni vanjski monitor). Napredan je kad je u pitanju zaštita pa uz Knox (bit će zanimljiv poslovnim korisnicima) ima prepoznavanje lica i šarenice oka, ali nema senzor otiska prsta. U prednju kameru tableta dovoljno je samo pogledati, i ekran će se otključati za otprilike jednu sekundu. Očekivano, kamere se ne mogu boriti s kamerama ugrađenima u današnje najjače smartfone, ali ipak daju dobar, do vrlo dobar, finalni rezultat. S druge strane, ali doslovce s druge strane, ugrađena baterija od 7300 mAh je, dakle, dvostruko jača nego baterije u pametnim telefonima te će potrajati duže od 10 sati rada. Uz odmjereno podešenu jakost svjetla, može i prijeći taj broj. U mnogim praktičnim elementima Tab S4 je uvećani Note9 po nižoj cijeni, ali testirani model nema ugrađeni SIM utor te bi se zbog toga ipak češće mogao koristiti kao kućni uređaj spojen na *wireless*. ■



S Pen - uz tablet se može koristiti i S Pen, što mu dodatno povećava funkcionalnost

Samsung Galaxy Tab S4 10.5 Wi-Fi

Ekran	**10,5", 2.256 x 1.600**
Memorija	**4 GB RAM / 64 GB**
Procesor	**Snapdragon 835 Octa, 4x 2,35 GHz + 4x 1,9 GHz**
Kamera	**Prednja 8 MP, stražnja 13 MP**
Dimenzije i masa	**249,3 x 164,3 x 7,1 mm, 482 g**
Cijena	**5.499 kn**

+ Izrada kućišta, AKG zvučnici, ekran radi u sva četiri položaja, komforan multitasking

− Prošlogodišnji hardver

DOJAM Galaxy Tab S4 glumi Note9, s time da ipak nema hardver kakav donosi Samsungov najveći i najmoćniji smartfon. Odličan je za zabavu, kvaliteta AKG ozvučenja je za pohvalu, a poslužit će i za poslovne funkcionalnosti, naročito spajanjem na DeX i pokretanjem Microsoftova paketa Office. Naravno, nedostaje mu originalnosti, ali praktičnost nije upitna, naročito ako često putujete

Ustupio Samsung Hrvatska

PROŠLOGODIŠNJI HARDVER

U sjeni mobitela

Samsung je u prošloj godini prodao 20 milijuna tableta (dvostruko manje nego glavni konkurent Apple, s 43,8 milijuna), što se ne čini kao velika brojka u usporedbi s 317 milijuna prodanih pametnih telefona Galaxy. Najnoviji model Galaxy Tab S4 dolazi s poprilično dobrim hardverom, što je uglavnom rijetkost u domeni tableta, ali pogled na karakteristike otkriva da se u njemu nalazi veći dio hardverskih komponenti iz prošlogodišnjeg modela mobitela S8. Pokreće ga Snapdragon 835 uz osam jezgri, za protočnost aplikacija koristi se 4 GB RAM-a (istina, toliko ima i S9, ali S9+ ima 6 GB), a ekran nudi upola manju gustoću piksela po inču od S8 - 287 ppi. Prednja kamera je od 8 megapiksela, koliko ima S8, a stražnja ima čak jedan megapiksel više, ali ne parira kvalitetom. S druge strane, tablet nudi dodatne mogućnosti koje su nas doslovce zalijepile za fotelju.

Sharpov izlet u Europu

Iako je Sharp u Japanu već odavno poznat i sa svojim pametnim telefonima, u Europi je i dalje priličnа nepoznanica, a modeli B10 i C10 prvi su pokušaji infiltracije i na naše tržište



Vinko **Krištić**

Da, tako je. Iako su uglavnom poznati po TV uređajima, kalkulatorima i solarnim panelima, japanska kompanija Sharp ima i svoju proizvodnju pametnih telefona. U ruke su nam stigla njihova dva modela - Aquos B10 i Aquos C10. Riječ je o uređajima s Androidom koji cijenom spadaju u srednju kategoriju, a svojim specifikacijama dosta obećavaju.

Sharp Aquos B10

Aquos B10 povoljniji je od navedena dva uređaja pa bismo ga mogli svrstati i u gornji *low-budget* segment. Vanjskim dizajnom sličan je masi drugih smartfona, s time da debljinom od 8,8 mm ipak djeluje malo nezgrapnije u odnosu na konkurentske modele. Na desnoj strani je tipka za uključivanje te za glasnoću, a na lijevoj strani nalazi se combo utor za dvije SIM kartice, odnosno za jednu SIM karticu i memorijsku karticu. Stražnji plastični poklopac ne ostavlja dojam čvrstoće i kvalitete. Zaslon dijagonale 5,7 inča ne zauzima baš kompletnu prednju površinu. Prednja kamera nalazi se na lijevoj strani i ne postoji *notch* - jednostavno, gornji rub iskoristiv je za smještaj kamere i zvučnika slušalice, a donja površina ispod zaslona, širine gotovo 1 cm, potpuno je neiskoristiva - navigacijske i funkcijske tipke nisu fizičke, već softverske. Na donjoj strani nalazi se microUSB utor i zvučnik, a na gornjoj 3,5 mm audiopriključak.

Zaslon i performanse

Ranije spomenuti zaslon ima HD+ razlučivost 720×1.440 piksela, što daje gustoću od 282 piksela po inču. Boje nisu intenzivne i svijetle kao na boljim IPS ekranima. Ipak, sliku se ne može nazvati lošom. Tek kad uređaj stavite uz model višeg cjenovnog ranga, vidjet ćete razliku. Uređaj pogoni osmojezgreni procesor MediaTek 6750T, koji ipak radi na taktu od tek 4x 1,5 GHz i 4x 1,2 GHz, a rezultat testa AnTuTu iznosi (samo) 53 tisuće bodova. To se osjeti i u svakodnevnom radu. Izbornici se ponekad otvaraju nešto sporije nego što očekujete. Operacijski sustav je stariji Android 7.0, i ta činjenica nas je pomalo razočarala jer od novog modela ne očekujemo ništa manje od Androida osmice. Instalirani sustav ima Sharp UI *launcher* koji nije daleko od čistog Androida. Ne postoji predinstalirani *bloatware*, a ipak, tu su neke vrlo zanimljive i korisne opcije te manje kozmetičke promjene. Uređaj dolazi s 3 GB RAM-a i 32 GB interne memorije pa smatramo da bi za tu cijenu ipak trebao ponuditi više RAM-a i prostora.

Baterija i kamera

Baterija uređaja neodvojiva je i ima kapacitet od 4.000 mAh, a uz štedljiv i nezahtjevan hardver, daje vrijeme autonomije od 2 do 3 dana. To je ujedno i jedan od aduta Aquosa B10. Iako B10 ima 3,5 mm audiopriključak, uz njega nećete dobiti i slušalice. Zvuk iz zvučnika nije loš, nedostaje basa i općenito tonova niže frekvencije, ali ipak, nema šumova i vibracija.

Na stražnjoj strani nalazi se dvostruka kamera razlučivosti 13 + 8 MP s f/2.0 otvorom blende. Fotografije su prosječne kvalitete, sitniji detalji su mutni, a pri slabom osvjetljenju prisutan je značajan šum. Ipak, *bokeh* efekt vrlo je dobar - fokusirani objekt vrlo je dobro izdvojen iz pozadine koja ostaje zamućena. Stražnja kamera snima i 1080p video uz 30 sličica u sekundi. Prednja kamera ima razlučivost od 13 MP i f/2.2. Rezultat je solidan - dobar *bokeh* efekt te možda malo pretjerano izglađivanje lica koje krade detalje. Općenito, softver koji upravlja kamerom vrlo je dobar i moguće je dobiti različite prilagođene postavke.

Sharp Aquos B10

Procesor	**MediaTek MT6750T, 4x 1,5 GHz i 4x 1,2 GHz**
GPU	**Mali-T860MP2**
Zaslon	**5,7" HD+ 720 x 1.440, 18:9**
OS	**Android 7.0, Sharp UI**
Memorija	**3 GB / 32 GB (proširivo do 256 GB *micro*SD)**
Kamera	**13 + 8 MP f/2.0 stražnja, 8 MP prednja**
Baterija	**4.000 mAh**
Ostalo	**NFC, Micro-USB, Bluetooth 4.0, Wi-Fi b/g/n, Dual SIM, stražnji čitač otiska prsta, otključavanje prepoznavanjem lica, audiopriključak, FM radio**
Dimenzije i masa	**153,5 x 71,9 x 8,8 mm, 175 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**1.699 kn**

+ Baterija visokog kapaciteta, solidna kamera, funkcije otključavanja, NFC

− Ispodprosječne performanse, stariji Android, stariji WiFi modul, plastično kućište, nema Full HD zaslon

DOJAM Uređaj prosječnih karakteristika koji bi za navedenu cijenu ipak trebao ponuditi koju opciju više

Ustupio Ronis, www.ronis.hr, tel. 040/396-536

Sharp Aquos C10

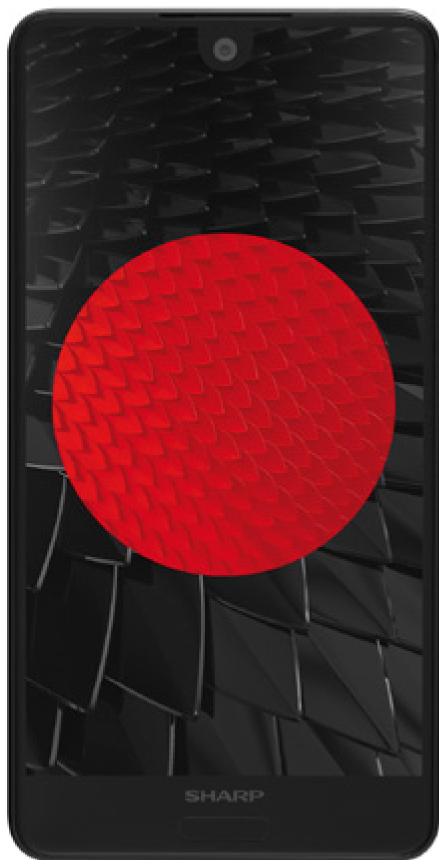
Procesor	**Qualcomm Snapdragon 630, 4x 2,2 GHz i 4x 1,8 GHz**
GPU	**Adreno 508**
Zaslon	**5,5" Full HD+ 1.080 x 2.040, 17:9**
OS	**Android 8.0, Sharp UI**
Memorija	**4 GB / 64 GB (proširivo do 256 GB *micro* SD)**
Kamera	**12 + 8 MP f/1.75 Dual LED stražnja, 8 MP prednja**
Baterija	**2.700 mAh, brzo punjenje**
Ostalo	**NFC, USB-C, Bluetooth 5.0, Wi-Fi a/b/g/n/ac, Dual SIM, prednji čitač otiska prsta, otključavanje prepoznavanjem lica, GLONASS, Galileo**
Dimenzije i masa	**141,8 x 72 x 7,9 mm, 140 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**2.499 kn**

+ Kompaktnost, izvrstan ekran, kvalitetna kamera, funkcije otključavanja, NFC

− Baterija nominalno manjeg kapaciteta, nema audiopriključak

DOJAM Uređaj koji pruža gotovo sve što možete zatrebati od mobitela srednje cjenovne kategorije

Ustupio Ronis, www.ronis.hr, tel. 040/396-536



Aquos C10 (desno) puno je kompaktniji od modela B10 (lijevo), ali ima nestandardni omjer zaslona 17:9

Povezivanje i sigurnost

Što se tiče povezivanja, u specifikacijama upadaju u oči stariji moduli - WiFi koji ne podržava 802.11ac standard te Bluetooth 4.0. U svakodnevnom radu ne postoji drastična razlika, ali ipak komunikacija s brzim kućnim *routerom* nešto je sporija. B10 ima NFC senzor, što mu omogućuje mobilna plaćanja. Svijetla točka na uređaju je čitač otiska prsta. Nalazi se na stražnjoj strani, a vrlo je brz i precizan. Već prilikom samog uzimanja uzorka vidljivo je točno koja sva područja otiska prsta su snimljena. Također, na uređaju kao opcija postoji i otključavanje licem, koje radi pristojno, ali s odmakom od oko sekunde.

Sharp Aquos C10

Za razliku od modela B10, model Aquos C10 prilično se razlikuje specifikacijama i pojedinim funkcijama. Riječ je o kompaktnom 5,5-inčnom uređaju mase samo 140 grama i debljine 7,9 mm, koji se suvereno smjestio u srednji cjenovni segment. C10 ima aluminijski okvir i nestandardni omjer zaslona 17:9, što ga čini ipak nešto kraćim, odnosno širim, u odnosu na konkurenciju. Prednja i stražnja strana prekrivene su staklenom površinom, iako stražnja površina na prvi pogled djeluje kao da je izrađena od plastike. Smještaj tipki je standardan - uključivanje i glasnoća na desnoj strani te utor za kartice na lijevoj strani. I u ovom slučaju imamo hibridni utor koji podržava dvije SIM kartice, odnosno jednu SIM i jednu memorijsku karticu. Sharp je na modelu C10 ipak više odlučio iskoristiti prednju stranu.



Aquos B10 ima stražnji čitač otiska prsta koji izvrsno obavlja posao, a smješten je na sredini ispod kamere razlučivosti 13 + 8 MP

Ekran ide do gornjeg ruba, a kamera u sredini obuhvaćena je uskim *notchem*, ali koji je ipak malo predubok i oduzima koji piksel previše prema središtu ekrana. Nekima se možda neće pretjerano svidjeti što su gornji kutovi ekrana prilično zaobljeni, a ikonice su gotovo sasvim zalijepljene za rub. Ispod ekrana nalazi se čitač otiska prsta. Ipak, između navedenog senzora i ekrana je oko pola centimetra neiskorištenog prostora. Na donjoj strani nalazi se zvučnik i USB-C priključak, no nedostaje 3,5 mm audiopriključak. To je kompenzirano priloženim adapterom koji USB-C pretvara u audiopriključak.

Zaslon i performanse

Zaslon nestandardnog omjera 17:9 ima Full HD+ razlučivost 2.040×1.080 piksela te gustoću prikaza od 420 piksela po inču. Riječ je o zaslonu s IPS matricom - prikaz boja je intenzivan i uvjerljiv, a svjetlina je izvrsna. Za razliku od modela B10, koji se bazira na MediaTekovom čipsetu, C10 koristi snažniji Qualcommov osmojezgreni procesor Snapdragon 630, uparen s Adreno 508 GPU-om. Rezultat testa AnTuTu daje gotovo 80 tisuća bodova. Uređaj dolazi s 4 GB RAM-a i 64 GB interne memorije, a u ovom slučaju pokreće se operacijski sustav Android 8.0, također sa Sharp UI *launcherom*. Kao što smo već spomenuli, *launcher* daje gotovo čisti Android bez *bloatwarea,* s ponekim Sharpovim vizualnim detaljem i dodatnom opcijom.

Baterija i kamera

C10 ima neodvojivu bateriju, a u oči upada kapacitet od samo 2.700 mAh. No, testiranje je pokazalo da to ne igra preveliku ulogu u vremenu autonomije. Baterija će bez problema izdržati cijeli dan intenzivnog korištenja, ili dva dana prosječnog korištenja. Tu je i funkcija brzog punjenja uz 5V/2A punjač, koja će bateriju za sat vremena dovesti na pristojnu razinu, a za manje od dva sata i do punog kapaciteta. Uz USB-C priključak nalazi se i zvučnik koji daje pristojan rezultat, no visoki tonovi malo su preoštri u višem frekvencijskom području. Priključak za slušalice vjerojatno je uklonjen kako bi se dobilo na kompaktnosti uređaja, ipak nekim proizvođačima je na tu debljinu uređaja pošlo za rukom u dizajn strpati i 3,5 mm utor. U kutiji ćete dobiti adapter koji USB-C pretvara u željeni audiopriključak.

Stražnja dvostruka kamera ima razlučivost 12 + 8 MP s f/1.75 otvorom blende i dvostrukom LED bljeskalicom. Fotografije su prilično dobre kvalitete. Druga leća izvrsno prepoznaje dubinu i stvara uvjerljiv *bokeh* efekt. Detalji su jasni čak i u uvjetima slabijeg osvjetljenja, a dinamički raspon je dobar. Veseli nas softver koji dozvoljava ručno postavljanje mnogih parametara. Tu je i mogućnost snimanja videa u 1080p razlučivosti i 30 fps. U svakom slučaju, kamera je veliki plus ovog uređaja. Prednja kamera razlučivosti 8 MP i s otvorom blende f/2.0 daje ipak nešto slabije rezultate. Iako su fotografije bogate detaljima uz dobar intenzitet boja, postoji manji problem s prikazom svjetlijih tonova.



Nedostatak audiopriključka kod Aquosa C10 (dolje) kompenziran je dodavanjem adaptera koji USB-C pretvara u audiopriključak, a Aquos B10 (gore) s druge strane, dovoljno je debeo da sadrži audiopriključak

Povezivanje i sigurnost

Za razliku od modela B10, Aquos C10 ima nove brže module povezivanja - brzi WiFi s 802.11ac standardom te Bluetooth 5.0, a tu je i NFC senzor. GPS radi brzo i točno, a tome pridonose i sustavi pozicioniranja GLONASS te Galileo.

Još jedna pozitivna stavka je čitač otiska prsta. U ovom slučaju imamo prednji čitač koji je vrlo brz i točan. Nakon što je sustav snimio svaku boru na koži, mobitel se bez problema otključao svaki put kad bismo senzor dotaknuli bilo kojim dijelom prsta. Tu je i opcija otključavanja licem, koja radi sasvim solidno, uz mali vremenski odmak. Na kraju možemo zaključiti kako je Sharp Aquos C10 uređaj koji prije svega nudi kompaktnost koja će se svidjeti korisnicima s manjim rukama, a tu je i zadovoljavajuća brzina rada, vrlo dobre kamere i neke druge zanimljive opcije. ■



Na stražnjoj strani Aquosa C10 nalazi se kamera razlučivosti 12 + 8 MP koja uz f/1.75 i dvostruku LED bljeskalicu daje iznadprosječne rezultate

Garmin, ali još bolji

Ako pratite naše recenzije pametnih satova, znate da usprkos nekim očitim manama Garminovih uređaja iz ovog segmenta (slabija vidljivost zaslona), o njima uglavnom imamo vrlo visoko mišljenje. Izuzetak nije ni nedavno predstavljeni Instinct, koji uz uobičajenu garminovsku štedljivost, donosi i blago poboljšano sučelje i izuzetnu funkcionalnost u uređaju tako kompaktnog formata



Drago **Galić**

Ako ste čitali našu temu broja o pametnim satovima, a dopao vam se, recimo, neki od Fenixa, vjerojatno vam se malo manje dopala njegova cijena. Za osjetno manje novca Instinct je sat nešto manjih dimenzija (45×45×15,3 mm), a gotovo podjednakih mogućnosti, pod uvjetom da vam ne smeta čisto monokromatski ekran. Da budemo iskreni, ni ekrani (nominalno) u boji na Garminovim satovima baš ne pršte -sve je to blago i prigušeno, tako da ovdje potpisani, koji je već dugo korisnik Fenixa 3 HR (zaslon u boji), nije primijetio da mu na Instinctu tijekom nekoliko tjedana testiranja nedostaje kolorita.

Instinct dolazi i s manjim zaslonom (23 mm promjera) koji je i manje razlučivosti (128*128 točaka) od Garmina najnovijih generacija, koji uglavnom imaju zaslone razlučivosti 240×240 točaka. Usprkos tome, zadano osnovno lice sata ("*watchface*") vjerojatno je jedno od najboljih i najpromišljenijih lica od svih Garminovih satova, koje na vrlo malom prostoru daje sve osnovne informacije koje tražimo od *fitness trackera*: puls, datum, vrijeme (sati, minute i sekunde - ovo posljednje važno je prilikom vježbanja, posebno s utezima) te, malo u beargryllovskom i "*faux survival*" stilu -vrijeme zalaska i izlaska sunca i stanje baterije.

Kao i svi ostali Garminovi satovi, i ovaj ima pet dugmadi na obodu, kojima biramo funkcije i šetamo se kroz izbornike i podizbornike, a u slučaju Instincta, sve se odvija uistinu brzo i glatko.

Oni koji imaju neki drugi Garminov sat pa su možda zagrizli i odabrali si za lice sata neko od složenijih, s više podataka s raznih senzora, znaju da, ovisno c -compass), te podržava GPS, GLONASS i navigacijske sustave Galileo.

Instinct je također sukladan vojnom standardu MIL-STD-810G za otpornost na toplinu, udarce i vodu. "Dihta" do 100 metara pa je sasvim upotrebljiv i za pliće zarone -ako ste teški ronilac, onda isti proizvođač u ponudi ima Descent Mk1, koji je certificiran za 100 metara dubine, ali za ronioce, što znači da možete koristiti sve funkcije sata i pritiskati sve tipke do te dubine.

Kućište sata (kao i čitav sat -mase samo 52 grama), vrlo je lagano jer je "polimerno" (mi, laici, rekli bismo plastično), ojačano

Garmin Instinct

Navigacija	**GPS, GLONASS, Galileo**
Senzori	**Kompas, barometar, mjerač otkucaja srca (ABC)**
Ekran	**MIP monokromni, 23mm, 128x128 točaka**
Povezivost	**Bluetooth, ANT+**
Podržane platforme	**Android, iOS**
Cijena	**2.350 kn**

\+ Odlična vodootpornost (100 m), kvaliteta izrade, autonomija, ekran lako čitljiv pod suncem, Suunto MovesCount servis, mogućnost korištenja bez telefona, precizno mjerenje pulsa uz pomoć trake, odlične mogućnosti praćenja vježbi, intervalni trening, mogućnost kombiniranog korištenja navigacijskih sustava, brz odziv izbornika, lagan, udoban

− Cijena, nema memoriju za glazbu i ugrađene topografske karte, kontrast ekrana

DOJAM Izvrsna kombinacija Garminovih čisto vježbački *fitness trackera* i sata za aktivnosti na otvorenome

Ustupio Garmin Hrvatska, https://www.garmin.com/hr-HR/, tel. 01/2334 033



Tri Instincta za trojicu braće -Graphite, Thundra i Flame Red, zovu se boje, a mi bismo to nazvali tamnosiva, prljavobijela i oker-crvena. Veličinom i bojama, radi se o uniseks satovima

vlaknima, a staklo ima vanjski sloj otporan na ogrebotine, iako se ne radi o safirnom staklu koje je otporno gotovo na sve.

Remen je od užega tipa (22 milimetra širine), silikonski, s dva prstena koji ga drže da ne klapara naokolo, i vrlo je udoban i prozračan.

Kao i svi Garminovi ekrani, i ovaj je dobro vidljiv na suncu i svjetlu, u mraku kada koristimo pozadinsko osvjetljenje, a najlošije je vidljiv u polumraku i sumraku kada je u sjeni, vani je svijetlo, on je zaklonjen (rukavom, recimo), pa pozadinsko svjetlo nije dovoljno jako u odnosu na okolno ambijentalno svjetlo na koje su nam se oči privikle.

Onima koji nisu imali prilike koristiti Garminove satove ovo će se možda učiniti neprihvatljivim, ali oni koji ih koriste, već su se navikli na ovo i prihvaćaju to kao "dio života", tim prije jer je štedljivi ekran i jedan od razloga zbog kojega ovi satovi imaju do dva tjedna autonomije, a neki i više.

Instinct tu nije izuzetak pa u "običnom" smartwatch modu (puls, vrijeme, stanje baterije, izbrojani koraci i slično) jedno punjenje traje do 14 dana, s uključenim GPS-om do 16 sati, a u načinu UltraTac jedno punjenje baterije dovoljno je za do 40 sati autonomije.

Memorije je samo (za današnje pojmove) 16 MB, a služi za spremanje podataka o vježbanju, pulsu, prijeđenim rutama i sličnih, a ne i za skladištenje glazbe (logično, nema je dovoljno), što nekoliko novijih modela Garminovih satova (koji imaju oznaku Music) standardno nudi.

Moguće (i preporučljivo, dapače) ga je upariti s mobitelom, pa onda primate poruke, sažetke *mailova* i SMS-ove na sat (ako je dovoljno blizu mobitelu za Bluetooth konekciju, a moguće je u aplikaciji Garmin Connect definirati i koje kratke poruke s odgovorom poslati sa sata, bez potrebe za posezanjem za mobitelom.

Imate li više Garminovih uređaja koje koristite s Garmin Connectom, imajte na umu da neki neće u listi prikazivati aktivnosti, nego samo na *timelineu*, a u našem slučaju, prvo smo morali izbrisati Fenix 3HR, upariti Connect s Instinctom, pa onda opet spojiti Fenix 3HR. Zašto? Nemamo pojma.

Što se tiče brojanja koraka, prijeđene udaljenosti i potrošenih kalorija, čini se da nema velike razlike između našeg starog Fenixa 3HR i ovoga sata, ali primijetili smo da bolje bilježi penjanje uza stube. Ne znamo je li to opća pojava, ali Fenix 3HR, koji ovdje potpisani ima, počesto detektira manje savladanih stepenica od zaista odrađenih, a kod Instincta nam se to još nije dogodilo.

Za one koji šalabazaju na otvorenome, a nemaju neku od vanjskih aplikacija s mapama koje se mogu povezati s Garminovim satovima, dobra vijest je opcija TracBack (dostupna i na brojnim drugim Garminovim satovima) koju, doduše, treba prvo aktivirati, ali omogućuje vam lak povratak na početno mjesto gdje vas, imate li sreće, neće vukovi pojesti i odakle se znate vratiti doma.

Ukupno nam se Instinct učinio vrlo sposobnim mališanom, usprkos monokromatskom ekranu koji nam nimalo nije smetao. Pohvalili bismo i malu masu sata (samo 52 grama) i udobnost.

Mi smo na testu imali primjerak u boji "Flame Red" (oker crvena za nas), a postoje još i "Graphite" (siva) i "Tundra" (bež/prljavobijela) boje. Flame Red i Tundra su za sportske prilike, a ako isti sat nosite i u odijelu u poslovnim prilikama, savjetujemo varijantu "Graphite".

Cijena, za Garminove pojmove, nije prevelika - 2.350 kuna, a zasad nema većih popusta. U usporedbi s dvije godine starim Fenixom 3HR, koji ima otprilike istu funkcionalnost, ali bez podrške za sustav navigacije Galileo, to je gotovo 1.500 kuna jeftinije od njegove najniže cijene. Imajte, ipak, na umu da, ovisno o trgovini i dobu godine, svi ovi satovi mogu biti na popustima i po osjetno nižim cijenama.

Ako su vam pouzdanost i autonomija na prvome mjestu, Instinct je tipičan predstavnik Garminove filozofije visoke funkcionalnosti, robusnosti i autonomije, ali i ekrana koji se ne može mjeriti s, primjerice, Samsungovim ili Appleovim ekranima. S druge strane, oni se s Garminom ne mogu prema funkcionalnosti i autonomiji, pa sami odredite što vam je važnije. ■



Deklaracija MIL-STD-810G i ostali podaci (deklarirana dubina zarona -100 m) te tri LED-ice i senzor za očitavanje pulsa s donje strane sata



S unutarnje strane (ako ga nosite na lijevoj ruci) nalaze se tri tipke, a s vanjske još dvije. Tko je imao bilo kakav raniji Garminov pametni sat, snaći će se čim Instinct stavi na ruku





Stock fotografije - TracBack i podaci o pulsu. Tko ga uspije natjerati do 187 otkucaja, nek nam javi kako mu je bilo...

Sedmica za sreću

Kažu da je bitno biti prvi. GoProove akcijske kamere prve su koje su postigle svjetsku popularnost, popularne su i ostale, a evo nam i najnovije generacije



GoPro HERO7 Black

Video	**HEVC i AVC, 4K@24-60, 2,7K@24-120, 1080p@24-240 FPS**
Foto	**RAW i JPEG 12 MP, HDR**
Stabilizacija videa	**Hypersmooth elektronika za neke razlučivosti/*framerateove*, standardna elektronička za druge**
Ekran	**50 mm TFT LCD, 23 mm statusni LCD**
Portovi	**USB-C, Micro HDMI**
WiFi / Bluetooth / GPS	✔ / ✔ / ✔
Vodootpornost	**10 m**
Dimenzije i masa	**62,3 x 44,9 x 33 mm, 92,4 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**3.299 kn**

➕ 4K pri 60 FPS s izvrsnom stabilizacijom, mogućnosti podešavanja, ProTune, visoki *framerateovi*, linearni modovi, sasvim solidan zvuk, RAW fotografije

➖ Trajanje baterije kod 4K videa moglo bi biti i dulje

DOJAM Jedna od najboljih, ako ne i najbolja akcijska kamera na tržištu

Ustupio Spinnaker distribucija

GoPro HERO7 Silver

Video	**4K@25-30 FPS, 1.920x1.440@25-60 FPS**
Foto	**JPEG 10 MP**
Stabilizacija videa	**Standardna elektronička**
Ekran	**50 mm TFT LCD**
Portovi	**USB-C**
WiFi / Bluetooth / GPS	✔ / ✔ / ✔
Vodootpornost	**10 m**
Dimenzije i masa	**62,3 x 44,9 x 28,3 mm, 94,4 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**2.599 kn**

➕ Solidne 4K snimke, kompaktan, neloš zvuk unatoč vodootpornosti, GPS, *touchscreen*

➖ Slabe mogućnosti podešavanja, baterija se ne može izvaditi, nema *framerate* viši od 60 FPS

DOJAM Dobra 4K kamera, ali cijena joj nije dovoljno niža u odnosu na model HERO7 Black

Ustupio Spinnaker distribucija

GoPro HERO7 White

Video	**1.920x1.440@25-60 FPS**
Foto	**JPEG 10 MP**
Stabilizacija videa	**Standardna elektronička**
Ekran	**50 mm TFT LCD**
Portovi	**USB-C**
WiFi / Bluetooth / GPS	✔ / ✔ / ✘
Vodootpornost	**10 m**
Dimenzije i masa	**62,3 x 44,9 x 28,3 mm, 116 g**
Jamstvo	**2 godine**
Cijena	**1.799 kn**

➕ Kompaktna, neloš zvuk unatoč vodootpornosti, *touchscreen*

➖ Slabe mogućnosti podešavanja, baterija se ne može izvaditi, nema framerate viši od 60 FPS

DOJAM Dovoljna za početnike i one "na knap" s novcem

Ustupio Spinnaker distribucija

Mario **Baksa**

GoProovi HERO-i sedme generacije nastavljaju smjerom koji je utabala peta generacija, kad je odbačeno vodootporno kućište, odnosno kad su GoProove kamere same za sebe postale vodootporne. Zbog toga HERO-i sedme generacije izgledaju gotovo jednako kao HERO-i prethodnih dviju generacija. To ima svoje prednosti i mane. Prednost je što ne treba imati dodatno plastično vodootporno kućište pa su kamere manje, elegantnije i uvijek zaštićene od vode, bilo da je riječ o padu u rijeku ili more, ili da je riječ o kiši ili snijegu.

Nedostatak je to što će pasti kvaliteta snimljenog zvuka jer i mikrofoni moraju biti adekvatno zaštićeni od proboja vode pa tako zvuk nije toliko čist kao kod boljih nezaštićenih kamera. Doduše, u ovoj, sedmoj generaciji HERO-a, zvuk zapravo i nije loš. Da, viši tonovi nešto su prigušeniji i jako se čuje fizički kontakt s kamerom, ali općeniti dojam je zadovoljavajuć. Još jedan nedostatak nekorištenja zaštitnog kućišta je to što je lakše oštetiti praktički golu kameru, koliko god ona fizički bila čvršća od prethodnika. U model Black ujedno se može spojiti vanjski mikrofon, doduše preko posebnog, vrlo nezgrapnog USB-C-3,5 mm adaptera.

Kad je riječ o HERO7 Black, oko objektiva ne treba baš toliko biti zabrinut, jer se prednje zaštitno staklo može skinuti i zamijeniti ako se ogrebe ili pukne. U krajnjem slučaju, može se dokupiti zaštitno vodootporno kućište koje će kamere štititi i od fizičkih oštećenja te ujedno povećati dubinu do koje se s njima smije roniti, na 60 metara. Modeli Silver i White nemaju mogućnost zamjene zaštitne leće, a GoPro zapravo za njih ne nudi ni vodootporno kućište, no nude ga treći proizvođači.

Kamere inače dolaze samo s plastičnim okvirom, sa, sada već slobodno možemo reći, standardnim nosačem za akcijske kamere. Što se baterije tiče, možete očekivati preko dva sata Full HD snimke. S modelom Silver snimili smo i preko dva sata 4K snimke, a s Blackom oko sat i pol relativno statične 4K snimke, što nije neočekivano, s obzirom na svu tehnologiju ugrađenu u Black. Krenimo upravo od tog modela.



HERO7 Black - jedini od GoProovog aktualnog trojca sa statusnim ekrančićem s prednje strane, ali tu je još pregršt drugih prednosti zbog kojih će biti prvi izbor zahtjevnijih korisnika



Stražnjom stranom svih GoProovih modela, pa tako i modela Black, dominira 5-centimetarski LCD

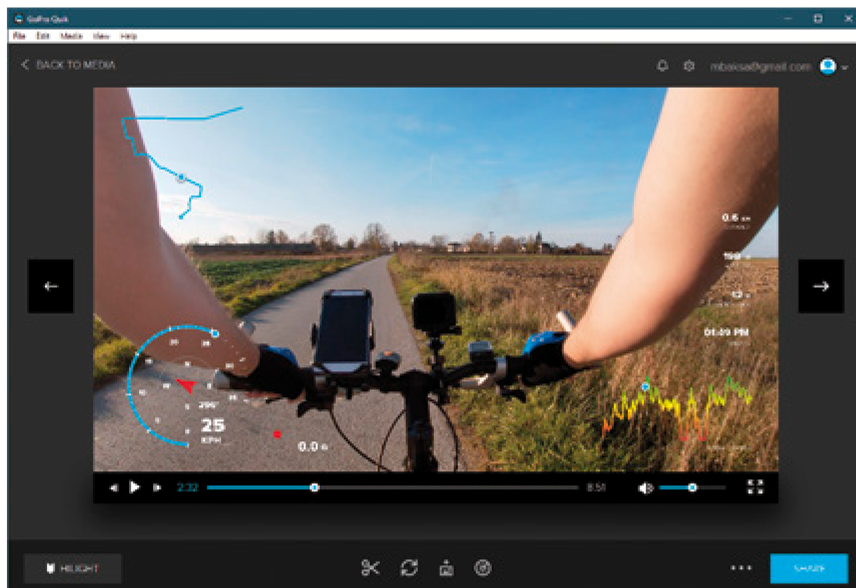
HERO7 Black

Perjanica GoProove ponude crni je model, kako imenom, tako i bojom. Zapravo, samo s njim i dobijete neke dodatne funkcije, ali i mogućnosti podešavanja, koje su izostale sa slabijih modela. Tako Black nudi ProTune - napredno podešavanje parametara videa i fotografija, koje uključuje određivanje brzine zatvarača, kompenzaciju ekspozicije, odabir balansa bijele, ograničavanje ISO vrijednosti, podešavanje oštrine, a u konačnici i *flat* profil za boju, koji je bitan kad se kamera koristi u uvjetima u kojima postoji velika razlika u osvijetljenosti, odnosno velik je kontrast u sceni. Takav je slučaj, recimo, kad se vozite šumom, a kroz granje prosijava sunce. Korištenje *flat* profila u dobroj će mjeri zaštititi sliku od spaljenog neba, a da i dalje ima detalja u tamnijim kutcima šume.

Među GoProovim kamerama samo Black nudi 50-60 sličica u sekundi pri razlučivosti 4K. Drugim riječima, želite li i vrlo visoke detalje i fluidno hvatanje pokreta, slabiji modeli ispadaju iz igre. Black ima još jednu važnu karakteristiku koja ga izdiže od slabijih modela, ali i od većine konkurencije, a to je odlična (elektronička) stabilizacija (HyperSmooth). Nekome će već i to biti dovoljno da se odluči za model Black.

Kad smo već počeli s usporedbama, osvrnimo se na nekoliko fizičkih, odnosno hardverskih razlika. Dok White i Silver imaju samo jedna vratašca, iza kojih se skrivaju USB-C konektor i utor za *micro*SD karticu, Black ima dvoja vratašca. Ispod jednih smješteni su USB-C i Micro-HDMI konektor, a ispod drugih i utor za memorijsku karticu i pristup baterije. Dakle, za Black možete kupiti rezervne baterije i zamijeniti ih na terenu, a kod slabijih modela osuđeni ste na *powerbank*.

Ujedno, Black ima statusni LCD s prednje strane, na kojemu, između ostalog, piše koliko još slobodnog prostora imate na memorijskoj kartici te koliko je preostalo energije u bateriji. To možda ne bi bilo toliko bitno da



Pomoću softvera Quick na video mogu se nalijepiti informacije izvučene iz podataka od GPS-a i drugih senzora - šteta samo što se taj *"overlay"* s "mjernim instrumentima" ne može eksportirati kao zasebni video s prozirnom pozadinom, kako bi ga korisnik iskoristio u programu kojem on želi







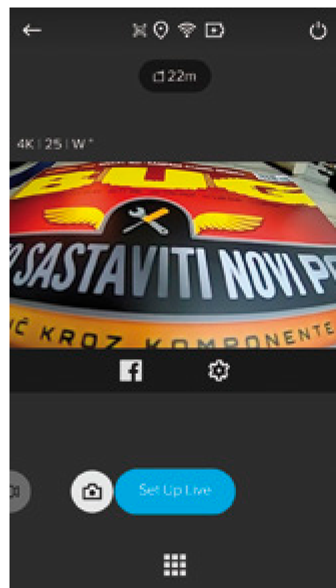
Srednji model HERO7 Silver nezgodno je pozicioniran s obzirom na to da nema baš nisku cijenu, a Black nudi mnogo veće mogućnosti podešavanja i višu funkcionalnost općenito



Svijetlosivi HERO7 White namijenjen je onima koji su tek zakoračili u svijet akcijskih kamera i ne trebaju im 4K snimke

prilikom snimanja te informacije pišu na ekranu kamera, no ne pišu, a riječ je o nečem što je ultralako implementirati! Dakle, umjesto da taj ekrančić bude do-puna, korisni dodatak, on zapravo praktički postaje nužnost.

WiFi je, naravno, podržan, pa se kamerom može upravljati i preko mobitela - korisno kad kameru montirate na mjesto na kojem joj ne vidite ekran. WiFi funkcionalnost je, doduše, nekad mušičava - spajanje ne uspijeva, a bez evidentnog razloga. Integriran je i GPS prijamnik (ima ga i Silver) pa kamera bilježi vaše kretanje, što se može iskoristiti za stavljanje statusnih elemenata na video, ako ćete ga uređivati GoProovim programom Quick.



GoProova aplikacija za mobitel sada modelu Black omogućuje *streamanje* videa na Facebook Live

Uz klasični *timelapse*, Black nudi i TimeWarp video. Kod njega je HyperSmooth tehnika u osnovi primijenjena na *timelapse*, čime se mogu dobiti efektni *hyperlapseovi* (videa sastavljena od fotografija kad se kamera kreće kroz prostor). Ubrzanje se može birati između 2x i 30x. Tu su i HDR fotografije - poboljšaju dinamički raspon. Naravno, slabiji modeli nemaju te mogućnosti, ali zato sva tri modela imaju mogućnost snimanja vertikalnog videa, pošasti koje smo se donedavno, do popularizacije gledanja YouTubea na mobitelu, grozili.

Kad se u obzir uzmu i mogućnosti podešavanja same kamere, evidentno je da vas GoPro "tjera" upravo na najskuplji model Black, zato što samo on nema određena (brojna) ograničenja, kojima bi druga dva, funkcionalno limitirana modela, zahtjevnije korisnike mogla odvratiti od kupnje.

Video i fotografije koje proizvodi model Black su, očekivano, kvalitetom pri samom vrhu među akcijskim kamerama. Tu se nema što posebno reći - ako niste zadovoljni kvalitetom videa modela Black, onda nećete biti zadovoljni kvalitetom videa nijedne akcijske kamere. Naravno, u mračnim uvjetima vidjet će se šum, ali to se jednostavno ne može izbjeći, bez velikog povećanja gabarita kamera, jer za bolje performanse treba veći senzor i objektiv većeg otvora blende.

HERO7 Silver

Iz opisa modela Black, već ste mogli dobiti neki osjećaj za srednji model, Silver. Riječ je o modelu namijenjenom manje zahtjevnim korisnicima, prije svega onima kojima ne treba ProTune, a koji bi ipak željeli snimati 4K videa s do 30 sličica u sekundi, odnosno koji će za življe aktivnosti biti zadovoljni sa 60 sličica u sekundi u razlučivosti 1.920x1.440 (što je u osnovi 4:3 verzija FullHD-a).

Korisnici koji se prvi put susreću s ovom kamerom možda će biti malo zatečeni, jer im neće biti jasno kako ne mogu odabrati razlučivost ni *framerate* snimanja videa. Stvar je u tome da je s ovim i slabijim modelom GoPro načelno išao na jednostavnost, skrivajući detalje od korisnika - vjerojatno ciljajući na one koji ne znaju što je *framerate* i slične stvarčice.

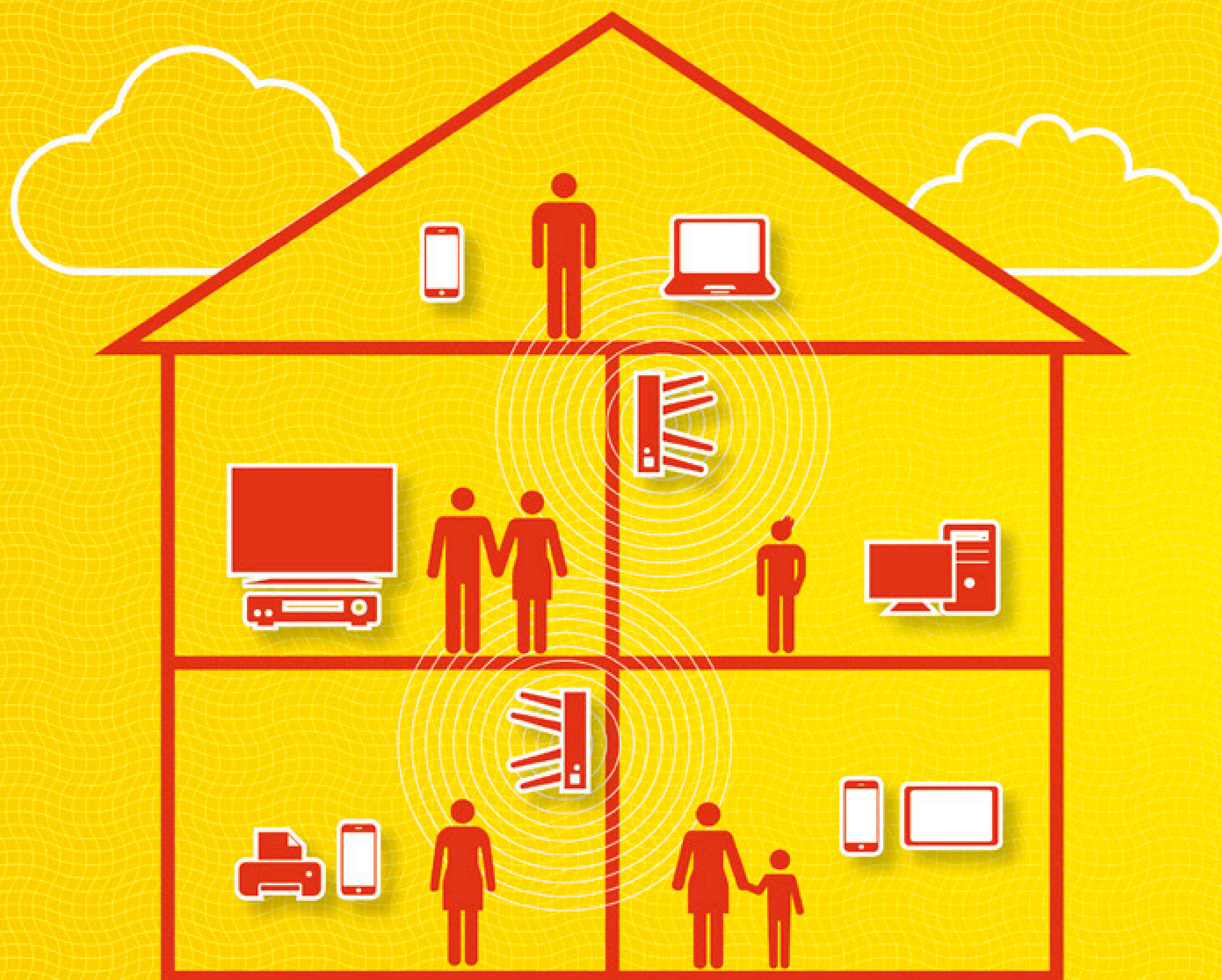
U osnovi imate samo dvije opcije za uključiti ili isključiti - želite li snimati u 4K razlučivosti ili ne, te želite li snimati u *slow-motionu* ili ne. Uključite li 4K, kamera će snimati u toj razlučivosti pri 25 ili 30 sličica u sekundi, ovisno o izabranom TV sustavu (PAL ili NTSC). Ako 4K nije uključen, onda će snimati pri razlučivosti od 1440 linija, a *framerate* će ovisiti o tome je li uključen *slow-motion*. Ako je uključen, kamera će snimati video pri 50-60 sličica u sekundi, a ako nije, pri 25-30 FPS. Jednostavnije? Procijenite sami.

Mogućnosti nisu na razini modela Black, kvaliteta 4K snimke ponešto zaostaje, ali i dalje je vrlo dobra. Cjenovno gledano, ova je kamera u čudnoj poziciji - cijena joj nije mala, a ako već namjeravate izdvojiti 2.599 kuna za akcijsku kameru, nekako se čini šteta ne dodati još 700 kuna za model Black, zbog mnogobrojnih prednosti.

HERO7 White

Najzad, stigli smo do početnog, bijelog modela, koji je u osnovi jednak modelu Silver (trebao bi imati i isti senzor), samo što ima dodatno ograničene razlučivosti i *framerateove*, a izostao je i GPS. Tako White uopće ne podržava 4K, nego podržava samo već spomenutu 4:3 verziju Full HD-a (1.920x1.440), pri 25-30 i 50-60 sličica u sekundi. Ostale karakteristike Silvera su tu - nezamjenjiva baterija, ekran osjetljiv na dodir, podrška za WiFi, elektronička stabilizacija.

S time na umu, HERO7 White klasična je akcijska kamera, bez nekih mogućnosti podešavanja, u vodootpornom kućištu. Predstavlja sasvim dobar ulaz u svijet akcijskih kamera. ■

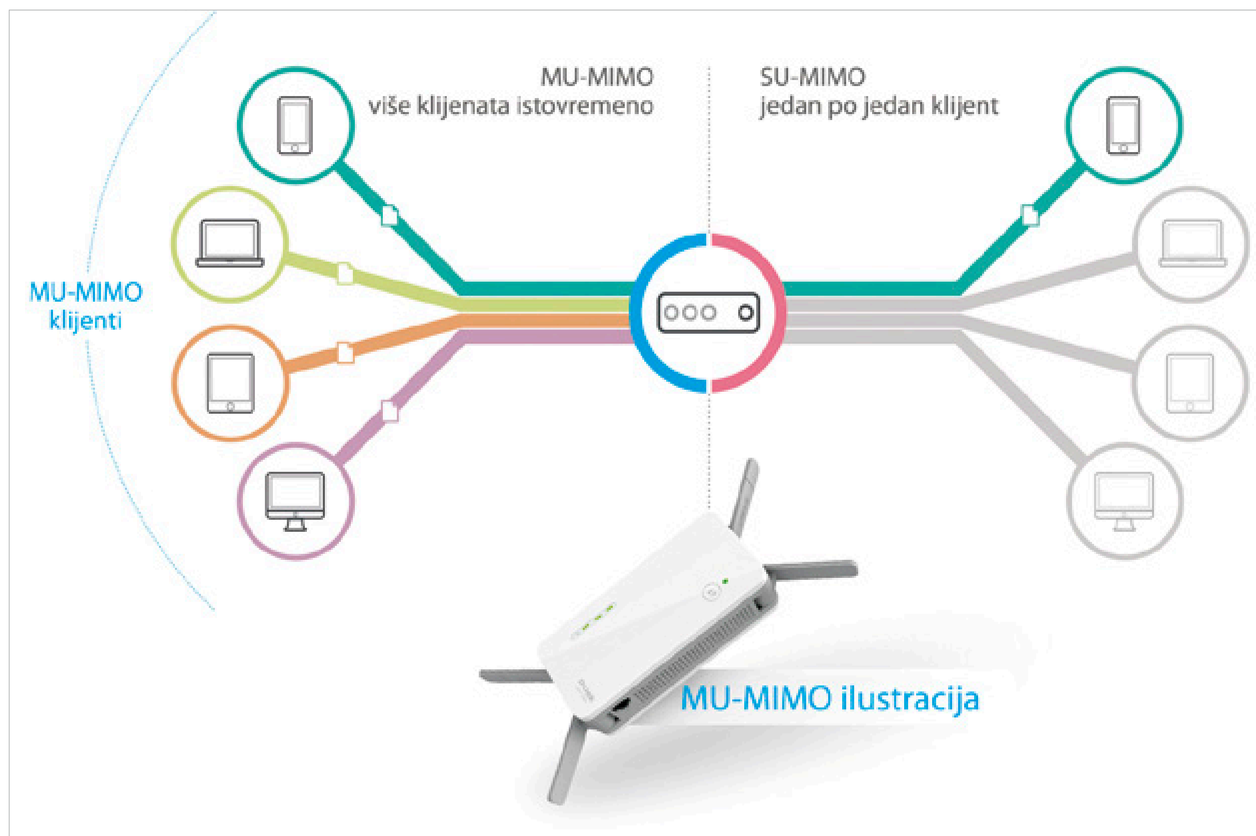


KAKO POBOLJŠATI KUĆNI WIFI

Bežična (r)evolucija

Piše **Davor Šuštić**

U SVIJETU KUĆNIH MREŽA PROŠLE SE GODINE POČELA DOGAĐATI MALA REVOLUCIJA. IZ PROFESIONALNIH OKOLINA PRISTIGLI SU TAKOZVANI *MESH* WIFI SUSTAVI, KOJI U NAŠE DOMOVE DONOSE BEŽIČNU MREŽU S *MESH* TOPOLOGIJOM. ZAŠTO BISTE TREBALI MARITI I KAKO ĆE VAM TO TRAJNO RIJEŠITI SVE PROBLEME S WIFI-jem KOJE BISTE MOGLI IMATI, NADUGAČKO I NAŠIROKO OBJASNIT ĆEMO NA NAREDNIM STRANICAMA. NARAVNO, NISMO ZABORAVILI NI NA TRADICIONALNE NAČINE POBOLJŠANJA WIFI-ja, KOJI ĆE JOŠ UVIJEK BITI ZANIMLJIVI KORISNICIMA S VRLO LIMITIRANIM BUDŽETOM...

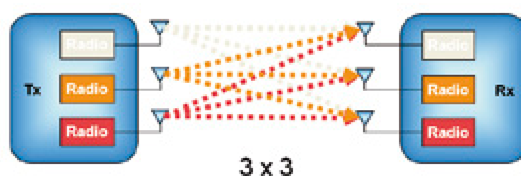


Ilustracija rada tehnologije MU-MIMO (Multi-User Multiple Input, Multiple Output), u usporedbi sa SU-MIMO (Single-User Multiple Input, Multiple Output). MU-MIMO u svijet bežičnih mreža donio je sposobnost da *routeri* istovremeno komuniciraju s više uređaja, umjesto da se uređaji međusobno "čekaju"

KONFIGURACIJE BEŽIČNIH ANTENA

Dvaput po dva

Prilikom kupnje bežičnih uređaja koji podržavaju standard 802.11ac, u njihovom nazivu ili specifikacijama vidjet ćete oznake kao što su 2x2 i 3x3. One se ne navode samo kod *routera* i *access pointova*, već i kod mobitela, laptopa i brojnih drugih vrsta hardvera. Te brojke označavaju broj antena za primanje i za slanje bežičnog signala. Ako, primjerice, vaš mobitel ima konfiguraciju antena 2x2, to znači da će mu maksimalna bežična propusnost, u slučaju konekcije na 802.11ac mrežu, iznositi 867 Mbit/s (2x 433 Mbit/s). Naravno, kako bi to uopće bilo moguće, bitno je i da *router* ili *access point* podržavaju najmanje jednak broj antena za primanje i slanje signala. Tom logikom, spajamo li se laptopom čija bežična mrežna kartica podržava 2x2 kombinaciju antena na bežični *router* s 1x1 konfiguracijom antena, maksimalni bežični *bandwidth* iznosit će 433 Mbit/s. Ta oznaka ponekad može biti i 3x3:3. Treća "trojka" označava broj prostornih tokova (*spatial streamova*) - što ih je više, teoretske performanse bežične mreže su veće. Imajte na umu da su konfiguracija antena i broj prostornih tokova dva odvojena pojma. Drugim riječima, moguće je da uređaj koristi 3x3 konfiguraciju antena, a da podržava samo jedan (3x3:1) ili dva (3x3:2) prostorna toka.



Od naše posljednje teme u kojoj smo se opsežnije bavili kućnim bežičnim mrežama promijenili su se aktualni bežični standardi, a još više su se promijenile potrebe i očekivanja njihovih korisnika. Iza nas su vremena kad se kućni WiFi gradio prema principu "samo da radi", gdje je bilo dovoljno da na njega možemo spojiti nekoliko mobitela i laptop te postići brzine dostatne za pregledavanje internetskih stranica i videa s YouTubea u razlučivosti 720p. Danas na bežičnu mrežu želimo (i možemo) povezati praktički svu elektroniku koju posjedujemo: mobitele, stolna i prijenosna računala, tablete, NAS-ove, televizore, Android *boxove*, Chromecastove, AV *receivere*, prijenosne svirače, pametne zvučnike i žarulje, LED trake, kojekakve senzore i nadzorne kamere, pa čak i bijelu tehniku - pametni hladnjaci dostupni su već sad, a pitanje je trenutka kad će izlaz na Internet tražiti i pećnice, tosteri i perilice rublja. Ne samo povezati, već i koristiti sve što nam internetska konekcija nudi, uključujući vrlo zahtjevne stvari, poput glatkog *streamanja* videa visoke razlučivosti i kvalitete. Ne zaboravimo ni činjenicu da su mnogi od nas već prešli na vrlo brze kabelske i optičke internetske konekcije, s propusnošću od 100 ili 200 Mbit/s, koje bismo htjeli iskoristiti potpuno bežično. Najzad, tu je i puka



Beamforming, još jedna tehnologija koju je donio bežični standard 802.11ac, omogućuje nam da se signal fokusira prema bežično povezanim uređajima, umjesto da se ravnomjerno širi kroz čitav prostor

praktičnost korištenja WiFi-ja u odnosu na razvlačenje mrežnih kabela po kući. Štoviše, u mnogim okolinama (podstanarski stanovi, primjerice), bušenje zidova radi dovlačenja kvalitetne i brze konekcije do željenog mjesta jednostavno nije opcija. Rješenje problema je očito - valja uspostaviti odličan WiFi, koji će pokriti sve prostorije našeg životnog prostora i svugdje pružati velike brzine i savršenu stabilnost.

Aktualni bežični standardi

Prilikom uzimanja internetske usluge od nekog od domaćih davatelja (takozvanih ISP-ova, Internet Service Providera), dobit ćete *router* koji dotični ISP trenutačno ima na raspolaganju. Konkretan model i njegove specifikacije nećete moći birati - "osuđeni" ste na ono što dobijete. Premda neki ovdašnji ISP-ovi povremeno nude iznenađujuće kvalitetne *routere* (primjerice, u nekim vas slučajevima može zapasti neki od AVM-ovih FRITZ!Boxa, "Mercedesa" u svijetu *routera*), to ne mijenja činjenicu da ne možete znati što ćete dobiti, i kakve će vam mogućnosti i performanse biti na raspolaganju. Tu prije svega mislimo na bežične performanse - sa žičnim režimom rada nema većih problema, jer se u pravilu može računati na barem četiri gigabitna mrežna *porta*, sasvim dostatna za potpuno iskorištenje u nas dostupnog internetskog *bandwidtha*, i za sve oblike internetskog *streamanja* i brzog prijenosa podataka lokalno, između uređaja u kućnoj mreži.

Bežične mogućnosti *routera* izravno determiniraju za što će vaš kućni WiFi biti upotrebljiv i koliko će dobro pokriti prostor u kojem obitavate. Važno nam je nekoliko parametara - kakve bežične standarde *router* podržava, koliko je kvalitetnim antenama opremljen, kako se nosi s većim brojem istovremeno povezanih i aktivnih uređaja te kako je pozicioniran u prostoru.

Aktualni bežični standard, koji u kućnim uvjetima rezultira najboljim bežičnim performansama, nosi oznaku 802.11ac. U primjenu je uveden 2016. godine, a plasiran je kao brža i skalabilnija verzija standarda 802.11n. Kolokvijalno se nazivao "gigabitnim WiFi-jem", čime se htio naglasiti njegov potencijal da bežično isporuči performanse gigabitne žične mreže. O bežičnom standardu 802.11ac opširno smo pisali kad se tek pojavio, no nije zgorega ponoviti tehničku stranu priče.

Bežične mreže, zasnovane na standardu 802.11ac, funkcioniraju u 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu, a širina kanala

MAKSIMALNA TEORETSKA PROPUSNOST

Varljive oznake

Još jedna oznaka na koju ćete naići prilikom kupnje bežične mrežne opreme, nerijetko u samom nazivu uređaja, jest AC1200, AC1900, AC2300, AC3200 i tome slično. To bismo mogli nazvati trgovačkom kategorizacijom razreda performansi uređaja, ali nipošto ne i preciznom informacijom o mogućnostima uređaja na koji ste se namjerili. Naime, slova "AC" govore nam da dotični uređaj podržava bežični standard 802.11ac, a brojka označava njegovu maksimalnu teoretsku propusnost. Zvuči jednostavno, ali baš i nije - naime, brojka se dobiva zbrajanjem teoretskih maksimuma u svim frekvencijskim pojasevima u kojima uređaj može funkcionirati. Primjerice, ako imamo *router* koji može odašiljati jednu bežičnu mrežu u 2,4-gigahercnom pojasu, i jednu u 5-gigahercnom pojasu, a deklariran je kao AC1900, to ne znači da ćete u ijednom od ta dva pojasa dobiti bežičnu propusnost od 1.900 Mbit/s, već da će na 2,4 GHz obično moći isporučiti 600 Mbit/s, a na 5 GHz 1.300 Mbit/s. Osim toga, ponovno ističemo da su ovo teoretski maksimumi. Riječ "teoretski" treba shvatiti ozbiljno, jer su navedene brojke u praksi neostvarive. Sa svime tim na umu, viša deklarirana brojka (sve preko AC3000) u pravilu značiti da uređaj može odašiljati bežičnu mrežu u tri frekvencijska pojasa (*tri-band*) - jednom 2,4-gigahercnom i dva 5-gigahercna. Oznake u rasponu od AC1000 do AC2900 nose uređaji koji odašilju WiFi u dva pojasa (*dual-band*, jedan 2,4-gigahercni i jedan 5-gigahercni). Ipak, za njihove konkretne mogućnosti i preciznije specifikacije uvijek valja proučiti prateću dokumentaciju.





Iako svaki bežični uređaj ima najbolje performanse kad se nalazi u slobodnom prostoru i na što višoj poziciji, napadne LED-ice i cjelokupna ružnoća *routera* tjeraju nas da ih sakrivamo iza namještaja, čime efektivno devastiramo njihove bežične performanse

unutar tog pojasa može biti 20, 40, 80 ili 160 MHz. Usporedbe radi, standard 802.11n bio je limitiran na širinu kanala od 40 MHz. Zašto je to bitno? Zato što udvostručavanje širine kanala automatski udvostručuje teoretsku propusnost mreže, jer unutar istog kanala možemo ugurati više podataka. Sam 5-gigahercni frekvencijski pojas čišći je od standardnog 2,4-gigahercnog, koji za rad koriste (i potencijalno uzrokuju smetnje i pad performansi), primjerice, mikrovalne pećnice, bežični telefoni i Bluetooth uređaji, premda potonji konekciju uspostavljaju pomoću male snage i koriste druge metode za aktivnu borbu protiv kontaminacije 2,4-gigahercnog pojasa.

Premda porastom frekvencije pojasa pada domet WiFi-ja, standard 802.11ac podrazumijeva korištenje *beamforminga* - tehnike procesiranja signala koja se brine da mrežni uređaji, umjesto da odašilju signal u svim smjerovima, fokusiraju energiju odašiljanja prema klijentu. Time se povećava propusnost mreže na kratkom i srednjem dometu, a ujedno se do neke mjere anulira smanjenje dometa WiFi-ja prouzročenog činjenicom da 802.11ac radi samo u 5-gigahercnom pojasu.

U odnosu na standard 802.11n, također je povećan broj prostornih tokova (*spatial stream*), s najviše četiri na osam.

USPOREDBA BEŽIČNIH STANDARDA 802.11N I 802.11AC

Bolji na svim poljima



Cisco je objavio tehnički *white paper* u kojem u najsitnije detalje tranšira koncept 802.11ac bežičnih mreža, tehnologije koje one koriste, i razlike u odnosu na bežične mreže temeljene na standardu 802.11n. U tablici možete doznati koje su temeljne razlike u njihovim mogućnostima i cjelokupnim performansama. Uređaji su poredani prema klasama, pri čemu je klasa zapravo izravno vezana uz njihovu cijenu - jasno je da od mrežne opreme niže klase i cijene ne možemo očekivati izvrsne performanse, iz pukog razloga što ona ne sadrži hardver koji bi takvo što omogućio. Tablica bi vam trebala dati prilično dobru predodžbu o tome što možete očekivati od pojedinih uređaja, naravno, nakon što proučite njihove specifikacije i ustanovite kamo se oni uopće uklapaju. Bežične mreže temeljene na starijim standardima, poput 802.11b i 802.11g, namjerno su izostavljene, jer se u kućnim uvjetima više ne koriste.

	Širina kanala	Broj prostornih tokova (*spatial stream*)	Modulacija	Maksimalna propusnost
802.11n				
Teoretski minimum	20 MHz	1	64QAM	46 Mbit/s
Uređaji niže klase	20 MHz	1	64QAM	51 Mbit/s
Uređaji srednje klase	40 MHz	2	64QAM	210 Mbit/s
Uređaji visoke klase	40 MHz	3	64QAM	320 Mbit/s
Teoretski maksimum	40 MHz	4	64QAM	420 Mbit/s
802.11ac 80 MHz				
Teoretski minimum	80 MHz	1	64QAM	210 Mbit/s
Uređaji niže klase	80 MHz	1	256QAM	300 Mbit/s
Uređaji srednje klase	80 MHz	2	256QAM	610 Mbit/s
Uređaji visoke klase	80 MHz	3	256QAM	910 Mbit/s
Teoretski maksimum	80 MHz	8	256QAM	2.400 Mbit/s
802.11ac 160 MHz				
Uređaji niže klase	160 MHz	1	256QAM	610 Mbit/s
Uređaji srednje klase	160 MHz	2	256QAM	1.200 Mbit/s
Uređaji visoke klase	160 MHz	3	256QAM	1.800 Mbit/s
Uređaji ultravisoke klase	160 MHz	4	256QAM	2.400 Mbit/s
Teoretski maksimum	160 MHz	8	256QAM	4.900 Mbit/s

Prostorni tokovi mogu se zamisliti kao cijevi unutar kojih se nalaze frekvencijski kanali. Iskoristivost tih prostornih tokova, doduše, ovisi o uređaju s kojim se spajamo na *router*. Tako, primjerice, neki mobiteli s podrškom za 802.11ac znaju iskoristiti samo jedan prostorni tok pa je njihov teoretski limit 433 Mbit/s, bez obzira na to što sam *router* možda može ponuditi još veću bežičnu propusnost.

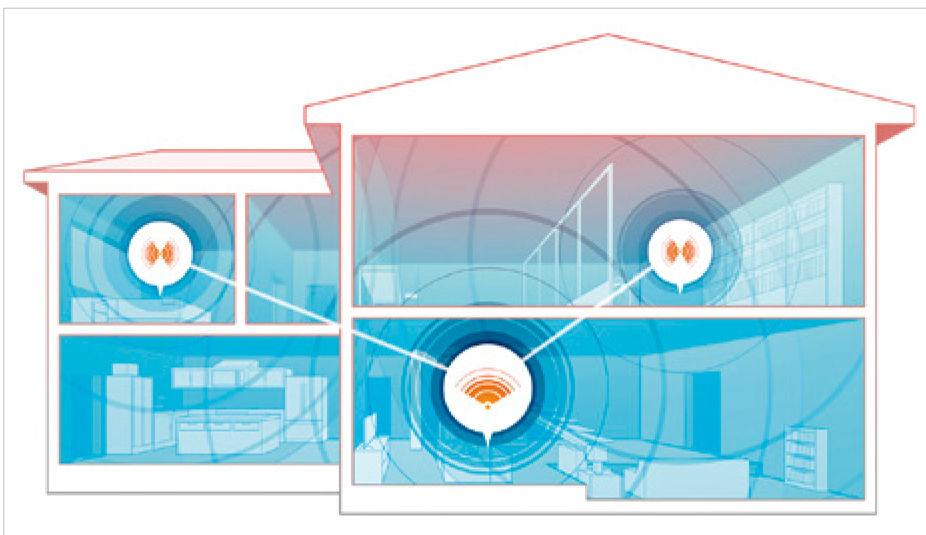
Uza sve spomenuto, standard 802.11ac poboljšava modulacija signala, tako da povećava gustoću modulacije sa 64 QAM (Quadrature Amplitude Modulation) na 256 QAM te uvodi MU-MIMO (Multi-User Multiple-Input/Multiple-Output). Ta tehnologija omogućuje multipleksiranje paketa namijenjenih različitim korisnicima, a unutar istog kanala. To je iznimno bitno za istodobno opsluživanje većeg broja uređaja - dakle, za ugodan zajednički rad prijenosnika, mobitela, tableta, televizora i drugih uređaja unutar iste bežične mreže. Nedovoljno jasno? Zamislite da imate pet žednih ukućana, i svakome od njih morate donijeti kantu vode s bunara. Ako ste dovoljno snažni, prošetat ćete se do bunara i ponijeti svih pet kanti odjednom - svi vaši ukućani odjednom će dobiti sve što su tražili, umjesto da ih opslužujete jednog po jednog. MU-MIMO je ono što u ovoj priči omogućuje da odjednom ponesete svih pet kanti.

Maksimalna propusnost 802.11ac bežične mreže ovisi prije svega o načinu kako je standard implementiran u uređaj (*router* ili *access point*). Ako se koriste širina kanala od 80 MHz i dva prostorna toka, što je karakteristično za uređaje srednje klase, teoretski maksimum bit će 610 Mbit/s. Kvalitetniji 802.11ac uređaji mogu ići do 910 Mbit/s (80 MHz pojas, tri prostorna toka) ili impresivnih 2.400 Mbit/s (80 MHz, osam prostornih tokova). Stvari postaju još impresivnije ako uređaji znaju koristiti 160-megahercnu širinu kanala. Tada im se maksimalne teoretske brzine kreću od 610 Mbit/s (jedan prostorni tok) do 4.900 Mbit/s (osam prostornih tokova).

Kažimo još i da su 802.11ac *routeri* i *access pointovi* kompatibilni sa starijim bežičnim standardima (802.11b/g/n). Drugim riječima, ako posjedujete uređaj koji ne podržava standard 802.11ac, još uvijek ćete moći koristiti kućni WiFi, samo što vam u tom slučaju neće biti dostupne njegove maksimalne performanse i sve napredne tehnologije usmjeravanja i formiranja bežičnog signala koje standard 802.11ac donosi.



Mnogi kućni *mesh* WiFi sustavi jak naglasak stavljaju na kompaktnost i estetiku čvorova, kako korisnici ne bi imali poriv sakrivati ih i tako im degradirati performanse. Međutim, u praksi smo se uvjerili da im čak ni skrovitije pozicije ne smetaju u uspostavi kvalitetnog WiFi-ja



Bežični sustavi s *mesh* topologijom funkcioniraju tako da svi čvorovi komuniciraju sa spojenim klijentima, ali i međusobno. Time se drastično povećavaju domet i brzina bežične mreže te se osigurava glatko i automatizirano prebacivanje klijenata između čvorova (prema tome koji im je najpovoljniji). Kod moćnijih *mesh* WiFi sustava, komunikacija između čvorova odvija se preko dediciranog 5-gigahercnog *linka*, na krilima standarda 802.11ac

Problematika dometa i brzine

Zbog načina kako radijski signal putuje kroz prostor i prolazi kroz prepreke, pozicioniranje *routera* u prostoru izuzetno je važno za performanse kućnog WiFi-ja. Nažalost, s obzirom na to da su *routeri* uglavnom glomazni, ružni te načičkani mrežnim kabelima i LED-icama koje neumorno trepere, skloni smo sakriti ih iza komode s televizorom, radnog stola, kauča ili nečega sličnog. Time si radimo medvjeđu uslugu - da, prostor svakako izgleda urednije, ali brzina i domet bežične mreže već su u startu dobrano okljaštreni. Mnogi problemi vezani uz kvalitetu WiFi signala mogu se riješiti priprostom promjenom lokacije *routera*.

Naravno, postoje i mnogi slučajevi gdje repozicioniranje *routera* neće uroditi plodom. Stanovi i kuće s debelim, betonskim zidovima, pogotovo armiranim, vrlo su problematični u smislu dometa i brzine bežične mreže. Isto vrijedi za domove gdje se *router* nalazi na jednom, a većina klijenata (bežično povezanih uređaja) na drugom katu, kao i za prostore čija je kvadratura vrlo velika.

Ako se nalazite u jednoj od takvih situacija, ili vam bežična mreža nema željeni domet i brzinu iz nekog drugog razloga, vjerojatno ste svjesni činjenice da su vam na raspola-

BEŽIČNI STANDARD 802.11AX

Pogled u budućnost



Ako ste barem donekle upoznati s razvojem bežičnih mreža, zacijelo znate da svakih nekoliko godina dolazi do smjena bežičnih standarda. Standard 802.11ac dosegao je svojevrsnu zrelost i pronašao široku primjenu u profesionalnim i kućnim okolinama, performanse su mu izrazito dobre, ali naravno da napredak tu ne staje. Njegov nasljednik naziva se 802.11ax, a također je poznat kao High-Efficency Wireless (HEW) i kao WiFi 6. Radit će u 2,4-gigahercnom i 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu, i trebao bi moći iskoristiti dodatne pojaseve u rasponu od 1 do 7 GHz, ako i kada oni postanu dostupni. Poput standarda 802.11ac, koristi tehnike za multipleksiranje MIMO i MU-MIMO (ovaj put u *downloadu* i *uploadu*; kod 802.11ac mreža MU-MIMO se koristi samo u *downloadu*), ali povećava broj prostornih tokova na osam, gustoću modulacije na 1024QAM te donosi napredno OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) multipleksiranje. OFDMA svaki kanal dijeli na mnogo manjih "potkanala", kako bismo unutar svakog kanala mogli ugurati do 30 klijenata (bežično spojenih uređaja) i osigurati da oni istodobno komuniciraju s *routerom*, odnosno *access pointom*. *Access point* tada može svakom klijentu dodijeliti onoliku propusnost kolika mu je potrebna, već prema tome za što ga koristimo (surfanje Internetom, gledanje 4K videa i slično). Naravno, OFDMA i MU-MIMO međusobno znaju surađivati. Uvodi se i takozvani BSS Color. Pojednostavljeno, svakom komadiću podatka koji putuje bežičnom mrežom dodjeljuje se određena "boja", kako bi se identificiralo kojoj bežičnoj mreži on pripada. Budući da *access point* tako zna koji podaci pripadaju upravo njemu, automatski će ignorirati podatke sa svih drugih okolnih bežičnih mreža pa neće dolaziti do povećanja latencija i interferencija. Najzad, tu je Target Wake Time, tehnologija koja omogućuje da mobiteli,



Zbunjeni ste kriptičnim oznakama bežičnih standarda, poput 802.11n i 802.11ac? Dobre vijesti - WiFi Alliance, grupacija zadužena za ovo nazivlje, odlučila ih je pojednostaviti. Tako će se standard 802.11n odsad označavati s "WiFi 4", 802.11ac bit će "WiFi 5", a nadolazeći 802.11ax "WiFi 6". Nabrojimo i ostale: "WiFi 1" je 802.11b, "WiFi 2" je 802.11a, a "WiFi 3" je 802.11b, dakle, stariji bežični standardi koje više, nadamo se, nećemo susretati. Logika je jasna - veći broj označava napredniji i brži standard

ganju brojne opcije rješavanja tog problema. Apsolutno najbolja od njih u kućanstva je došla relativno nedavno; u tehnološki naprednijim zemljama intenzivnije se primjenjuje od prošle godine, a ove godine, polako i sigurno, počela se probijati u hrvatske domove. Radi se o takozvanim *mesh* WiFi sustavima, koji će biti fokus ostatka ove teme. Naravno, pozabavit ćemo se i drugim, konvencionalnijim mogućnostima poboljšanja kućnog WiFi-ja, ali ako tražite najbrže, najjednostavnije i najstabilnije dugoročno rješenje, *mesh* WiFi sustavi upravo su to što tražite. Nakon višemjesečnog druženja s tom tehnologijom, bez suzdržavanja možemo ustvrditi da se radi o najvećem i najznačajnijem pomaku najbolje, koji je u novije doba zadesio svijet kućnog bežičnog umrežavanja.

Brzino, ime ti je *mesh*

Mesh WiFi sustavi zajedničko je ime za bežične mreže s takozvanom *mesh* topologijom. *Mesh* bežična mreža sastoji se od dva ili više čvorova (*nodea*), gdje je čvor zapravo bežični mrežni uređaj koji komunicira sa spojenim klijentima (vaš laptop, tablet, mobitel ili nešto četvrto), ali i sa svim ostalim istovrsnim uređajima (čvorovima) u svojoj okolini. To znači da u *mesh* bežičnim mrežama ne postoji ograničenje da bežični signal uvijek dolazi s jednog središnjeg mjesta (*routera*) i uvijek "završava" na repetitoru. Hijerarhije u osnovi nema, već svaki čvor funkcionira kao prijenosnik podataka za ostale čvorove. Čvorovi se međusobno bežično povezuju, i čitavo vrijeme komuniciraju, s ciljem da zajedničkim radom osiguraju visoke bežične performanse i odličnu pokrivenost bežičnim signalom. Sve to možete zamisliti kao da imate bežičnu mrežu s više pristupnih točki (*access pointova*), između kojih se vaši uređaji automatski prebacuju, u ovisnosti o tome koja im pristupna točka, odnosno čvor, u danom trenutku može isporučiti bolje bežične performanse. Drugim riječima, dok se vi šetate vašim domom s mobitelom u džepu, mobitel će samostalno, bez ikakve vaše interakcije i bez prekida konekcije, prelaziti





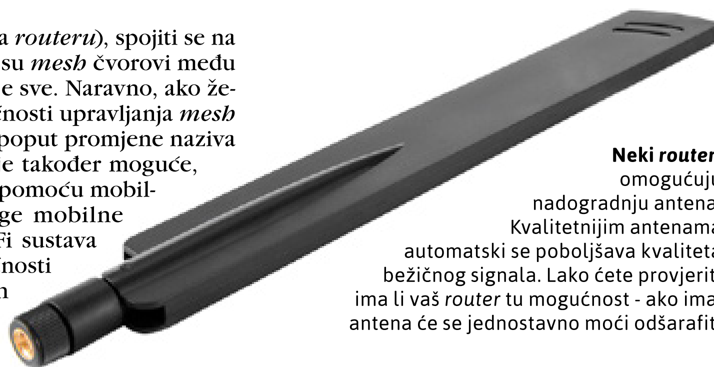
tableti i slični uređaji bežičnu mrežu "obavještavaju" o tome kad trebaju slati ili primati podatke, a da njihove bežične mrežne kartice odlaze u stanje mirovanja kad nema aktivnosti. Drugim riječima, mobiteli s 802.11ax WiFi karticama, spojeni na 802.11ax bežičnu mrežu, trebali bi više štedjeti svoju bateriju.
Maksimalne teoretske performanse 802.11ax bežičnih mreža trebale bi biti četiri puta više od 802.11ac mreža, i iznositi preko 10 Gbit/s. Međutim, ako planirate čekati 802.11ax uređaje, mogli biste se načekati - prva dva nacrta (*drafta*) standarda odbijena su, a prošao je tek treći, u srpnju 2018. godine. Zbog toga se finalizacija standarda ne očekuje prije kraja ove godine. Naravno, neki proizvođači izbacivat će mrežnu opremu s podrškom za standard 802.11ax prije njegove finalizacije - primjerice, Asus već nudi 802.11ax *routere*, kao što je RT-AX88U - no dok se 802.11ax bežične mrežne kartice ne počnu masovno ugrađivati u mobitele, laptope i druge bežično povezive uređaje, neće biti moguće iskoristiti blagodati nove tehnologije.

s čvora na čvor, i uvijek biti spojen na onaj čvor koji mu pruža najbržu bežičnu vezu.

Osim samog principa rada i cjelokupnih performansi, u smislu dometa i brzine bežične mreže, još jedna velika prednost kućnih *mesh* WiFi sustava pred svim ostalim takvim rješenjima jest jednostavnost instalacije i stavljanja u rad. Kućni *mesh* WiFi sustavi potpuno su automatizirani, i konfiguracija im se u pravilu sastoji od spajanja jednog čvora na bilo koji slobodni *port* na *routeru*, odnošenja drugog čvora na željeno mjesto, uključenja obaju čvorova i kraćeg čekanja da se oni međusobno bežično povežu. Konekciju među sobom uspostavljaju u 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu i bežičnim standardom 802.11ac. Sve što korisnik tada treba učiniti jest isključiti WiFi na *routeru* koji je dobio od svojeg davatelja internetske usluge (izvedivo unutar web-sučelja *routera*, a ponekad i pomoću fizičke tipke na *routeru*), spojiti se na bežičnu mrežu koju su *mesh* čvorovi među sobom stvorili i - to je sve. Naravno, ako želite detaljnije mogućnosti upravljanja *mesh* bežičnom mrežom, poput promjene naziva mreže i lozinke, to je također moguće, a redovito se izvodi pomoću mobilne aplikacije. Mnoge mobilne aplikacije *mesh* WiFi sustava također nude mogućnosti poput pregleda svih spojenih uređaja, generiranja sekundarne bežične mreže za goste i slično. No, ako se ne želite natezati ni sa čime od toga, nema problema - *mesh* WiFi sustav radit će bez ikakve dodatne konfiguracije. Dodavanje dodatnih čvorova također je trivijalno i svodi se na njihovo postavljanje na željenu lokaciju i spajanje u struju; sve ostalo odigrat će se automatski. Pravo je to osvježenje u svijetu mrežnog hardvera, gdje se na konfiguraciju uređaja redovito troši mnogo vremena i živaca.

O tome koliko potencijala imaju kućni *mesh* WiFi sustavi, najbolje govori činjenica da su se njihovom proizvodnjom u novije doba počeli baviti svi relevantni proizvođači mrežne opreme, ali i imena koja tradicionalno ne vežemo uz ovaj svijet, poput Googlea. Google je prepoznao kako najjednostavnije riješiti probleme korisnika koji se žale da im tvrtkini pametni zvučnici, mobiteli i laptopi loše rade na bežičnoj mreži - tako da im se proda u nas slabo poznati Google WiFi, koji nije ništa drugo nego *mesh* WiFi sustav, sastavljen od dva čvora. Bežična mreža kod takvih korisnika odjednom radi savršeno, a Google u džep sprema dodatni novac i stječe zadovoljnog korisnika, bez, nužno, njegova znanja što je uopće kupio i zašto su se performanse WiFi-ja toliko poboljšale.

Gdje je ova tehnologija bila svih ovih godina, pitate se? *Mesh* sustavi odavno se koriste u profesionalnim okolinama (velike tvrtke, akademske ustanove, bolnice i slično) i u vojne svrhe, a u kućanstvima nisu bili popularni isključivo radi visoke cijene. Mnoge od njih i dalje ne bismo nazvali jeftinima, zato što mogu koštati i po nekoliko tisuća kuna. Ipak, postoje i mnogo jeftiniji *mesh* WiFi sustavi, čija cijena ne prelazi 1.000 kuna. Takvi vas vjerojatno neće baciti na prosjački štap, a trajno će vam riješiti sve probleme vezane uz kućni WiFi te će vam itekako vrijediti potrošenog novca. ■



Neki *routeri* omogućuju nadogradnju antena. Kvalitetnijim antenama automatski se poboljšava kvaliteta bežičnog signala. Lako ćete provjeriti ima li vaš *router* tu mogućnost - ako ima, antena će se jednostavno moći odšarafiti



Premda *router* koji ćete dobiti od ISP-a ne možete birati, ponekad vam se može posrećiti da dobijete zaista kvalitetan uređaj, poput nekog od AVM-ovih FRITZ!Boxova. Što je *router* bolji, veći su izgledi da nećete imati problema s bežičnim signalom

KAKO SMO TESTIRALI

Samo prirodno

Višetjedno testiranje u kućnim uvjetima pokazalo nam je da aktualni mesh WiFi sustavi itekako mogu riješiti probleme s bežičnom mrežom. Iako razlike među pojedinim modelima postoje, zapravo svaki testirani sustav uredno odrađuje svoju temeljnu zadaću, i upravo to smatramo najvećim uspjehom te tehnologije

NetSpot je zanimljiv program koji vam može ponuditi obilje informacija o stanju vaše (i svih okolnih) WiFi mreža

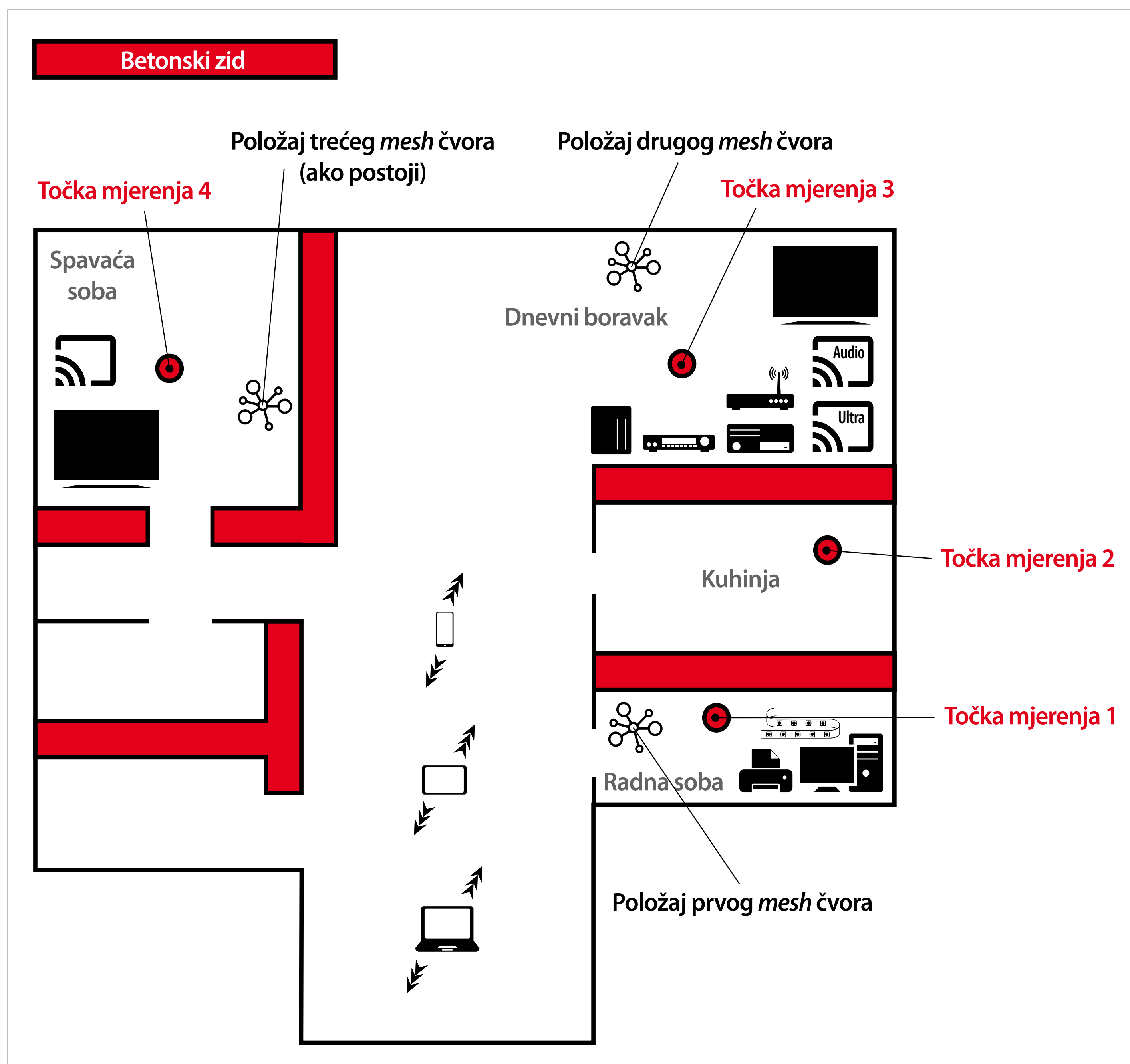
Testiranju mrežne opreme može se pristupiti na stotinu načina, i uglavnom je nezahvalno, zato što ne postoji način da uređaje isprobamo u točno onakvim uvjetima u kakvima ćete ih koristiti sami. Međutim, već u startu smo odustali od testiranja *mesh* WiFi sustava u laboratorijskim uvjetima, i s opremom kakvu na njih u praksi gotovo nitko neće spajati. Umjesto toga, sve do jednog odnijeli smo na mjesto za koje smo znali da je vrlo problematično - stan od sedamdesetak kvadrata, u kojem su prostorije odijeljene debelim zidovima od armiranog betona. Dodatna začkoljica na toj lokaciji, koju vidite na skici, jest to što su optički *link*, a samim time i *router* davatelja internetske usluge, instalirani u radnoj sobi, umjesto u dnevnom boravku, što bi bilo “prirodnije”. Položaj ISP-ova *routera*, debljina zidova i konfiguracija stana takvi su da bežični signal uredno funkcionira praktički samo unutar radne sobe. Već u kuhinji, dakle samo jedan zid dalje, spajanje u 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu postaje nemoguće, i klijenti se prebacuju na zagušeniji i sporiji 2,4-gigahercni. U dnevnom boravku WiFi postaje upotrebljiv eventualno za elementarno surfanje (uz redovite zastoje i prekide konekcije), a u spavaćoj sobi ne može se više koristiti ni za što. Pred testiranim *mesh* WiFi sustavima je, stoga, bio pozamašan izazov.

Naravno, testiranje nismo obavljali “na suho”, već smo na izgrađeni *mesh* WiFi sustav spojili pozamašan broj uređaja. Od toga ih je pet - dva mobitela, dva laptopa i tablet - bilo mobilno, a ostali su imali fiksne pozicije. U dnevnom boravku bežično smo umrežili AV *receiver*, televizor, Chromecast Audio i Chromecast Ultra. Dodatno smo žicom na drugi čvor *mesh* sustava, onaj koji se nalazio u dnevnom boravku, spojili D-Linkov 8-*portni* gigabitni *switch* te u njega utaknuli HTPC i NAS. Iz spavaće sobe smo na sustav bežično povezali drugi televizor i Chromecast 2. Posljednja dva bežična uređaja bila su smještena u radnoj sobu - radilo se pametnoj LED traci i pisaču. Glavni čvor *mesh* sustava bio je žicom spojen u *router* davatelja internetske usluge, a u taj *router* još smo spojili stolni PC i *set-top box* za IPTV. Zapravo, STB nije bio izravno spojen u ISP-ov *router*, već smo njegov signal, pomoću Powerline adaptera, kroz strujnu mrežu poslali do dnevnog boravka, gdje se STB nalazio.

Kao glavne “mjerne instrumente” koristili smo mobitel i laptop s podrškom za bežični standard 802.11ac i 2x2 internom konfiguracijom antena. Konkretno, radilo se o Essential Phoneu i Lenovovom ThinkPadu X1 Carbon 6th Gen. Njih smo nosili na četiri lokacije u prostoru, označene na skici, te na njima mjerili jačinu bežičnog signala, pri čemu smo na mobitelu koristili aplikaciju WiFi Analyzer, a na laptopu NetSpot. Povedite računa o tome da snagu bežičnog signala izražavamo u decibelima, u odnosu na 1 milivat (dBm) te da se navodi u negativnim vrijednostima. Tako će, primjerice, -30 dBm označavati znatno snažniji signal u odnosu na -50 dBm.

Na svim lokacijama također smo mjerili podatkovnu propusnost sustava, korištenjem moćnog alata NetIO temeljenog na Windowsima. Na stolnom računalu u radnoj sobi pokrenuli smo NetIO server, a na “putujućem” laptopu NetIO klijent te mjerili *ping* za različite veličine paketa (32-1.024 b) i brzinu prijenosa datoteka različitih veličina (1-32 k). U tablici smo za jedno i drugo naveli prosječne izmjerene vrijednosti. Kad smo

WiFi Analyzer prikuplja i prikazuje informacije koje Android zna o svim bežičnim mrežama u dometu



se kretali kroz prostor, u NetSpotu, WiFi Analyzeru i mobilnim aplikacijama testiranih *mesh* WiFi sustava pratili smo koliko se brzo i učinkovito mobiteli i laptopi prebacuju između čvorova.

U dnevnom boravku, prostoriji gdje se provodi najviše vremena, iskoristili smo Speedtest da bismo izmjerili kakvu propusnost internetske konekcije dobivaju uređaji koji su bežično spojeni na *mesh* WiFi sustav. Brzina internetskog *linka* bila je 200/100 Mbit/s. Međutim, također smo istu stvar izmjerili za HTPC, koji je bio žicom povezan na D-Linkov 8-*portni switch*, a *switch* je imao žičnu konekciju sa sekundarnim čvorom *mesh* sustava. Istu tu kombinaciju iskoristili smo i da bismo ustanovili koliko brzo čvorovi izmjenjuju podatke između sebe. Na HTPC-u smo pokrenuli NetIO klijent i izmjerili brzinu razmjene podataka s računalom u radnoj sobi. Taj podatak je zanimljiv jer iz jednadžbe isključuje bežične mrežne kartice u mobitelima, laptopima i drugim uređajima - jedinu bežičnu komunikaciju obavljaju čvorovi *mesh* sustava.

Najzad, za još malo praktično iskoristivih stvari, u dnevnom boravku iskušali smo kako se na svakom testiranom *mesh* WiFi sustavu ponašaju Netflix 4K HDR, YouTube 4K i lokalni 4K video, pohranjen na NAS. ■

OPISI PIKTOGRAMA

AC1600	Deklarirana kategorija performansi
2	Broj adaptera u paketu (*router* i sateliti)
2x2	Konfiguracija bežičnih antena
2	Broj žičnih (LAN) konektora
✓ ✗	Postojanje mobilne aplikacije



	AirTies Air 4920		Asus MAP-AC2200
Bežična povezivost	802.11b/g/n/ac (AC1600)		802.11b/g/n/ac (AC2200)
Broj adaptera u paketu	2		1
Konfiguracija Wi-Fi antena	3x3:3 (802.11ac), 2x2:2 (802.11n)		2x2
Istovremen rad u 2,4 i 5 GHz pojasu	Da (*dual-band*)		Da (*tri-band*)
LAN konektori	2x 10/100/1000		2x 10/100/1000
Mobilna aplikacija	✔		✔
Dimenzije	108,4 x 100 x 41,5 mm		149,8 x 149,8 x 49,5 mm
Laptop (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-40 dBm	-35 dBm	-32 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-42 dBm	-48 dBm	-50 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-34 dBm	-39 dBm	-46 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-59 dBm	-64 dBm	-51 dBm
Mobitel (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-52 dBm	-42 dBm	-52 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-60 dBm	-55 dBm	-57 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-53 dBm	-45 dBm	-71 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-65 dBm	-56 dBm	-59 dBm
Brzina prijenosa podataka	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping	Prosječna propusnost (slanje | primanje)
Radna soba (1 metar, bez zidova)	35,01 MB/s | 32,99 MB/s	5 ms	22,85 MB/s | 30,46 MB/s
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	22,97 MB/s | 24,64 MB/s	5 ms	12,86 MB/s | 20,78 MB/s
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	18,89 MB/s | 20,41 MB/s	5 ms	11,61 MB/s | 12,57 MB/s
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	18,71 MB/s | 21,87 MB/s	6 ms	9,64 MB/s | 11,95 MB/s
Maksimalna propusnost			
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	26,69 MB/s | 24,03 MB/s	2 ms	24,8 MB/s | 24,06 MB/s
Speedtest (optički link, 200/100 Mbit/s)			
Mobitel (dnevni boravak)	141 / 122 Mbit/s		187 / 125 Mbit/s
HTPC (dnevni boravak)	150 / 97 Mbit/s		154 / 99 Mbit/s
Netflix 4K HDR (dnevni boravak)	Radi glatko		Radi glatko
YouTube 4K (dnevni boravak)	Radi glatko		Radi glatko
4K video s umreženog NAS-a (dnevni boravak)	Radi glatko		Radi glatko
Jamstvo	3 godine		3 godine
Cijena	1.200 kn		1.199 kn (komad)
Ustupio	Computer Universe, www.computeruniverse.net		eKupi, www.ekupi.hr, tel. 01/3338-888



		Asus AiMesh AC1900 WiFi System		D-Link COVR-C1203	
		802.11b/g/n/ac (AC1900)		802.11b/g/n/ac (AC1200)	
		2		3	
		3x3		2x3	
		Da (*dual-band*)		Da (*dual-band*)	
		4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000)		2x 10/100/1000	
		✔		✔	
		218 x 148 x 45 mm		107,5 x 108 x 51 mm	
	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-31 dBm	-31 dBm	-33 dBm	-26 dBm	-41 dBm
	-45 dBm	-46 dBm	-57 dBm	-46 dBm	-56 dBm
	-39 dBm	-26 dBm	-47 dBm	-33 dBm	-49 dBm
	-59 dBm	-59 dBm	-66 dBm	-32 dBm	-46 dBm
	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-47 dBm	-53 dBm	-46 dBm	-42 dBm	-60 dBm
	-64 dBm	-54 dBm	-51 dBm	-53 dBm	-69 dBm
	-50 dBm	-41 dBm	-43 dBm	-44 dBm	-65 dBm
	-68 dBm	-67 dBm	-71 dBm	-45 dBm	-65 dBm
	Prosječan ping	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping
	5 ms	22,16 MB/s | 29,44 MB/s	4 ms	25,2 MB/s | 28,58 MB/s	3 ms
	4 ms	27,39 MB/s | 24 MB/s	5 ms	17,66 MB/s | 19,55 MB/s	4 ms
	8 ms	25,34 MB/s | 23,49 MB/s	8 ms	16,83 MB/s | 21,08 MB/s	5 ms
	7 ms	20,57 MB/s | 17,69 MB/s	5 ms	12,78 MB/s | 18,21 MB/s	6 ms
	5 ms	29,29 MB/s | 25,6 MB/s	2 ms	21,4 MB/s | 17,97 MB/s	4 ms
		123 / 121 Mbit/s		108 / 129 Mbit/s	
		148 / 97 Mbit/s		152 / 100 Mbit/s	
		Radi glatko		Radi glatko	
		Radi glatko		Radi glatko	
		Radi glatko		Radi glatko	
		3 godine		2 godine	
		2.299 kn		1.499 kn	
		eKupi, www.ekupi.hr, tel. 01/3338-888		D-Link Adria, www.dlink.com, tel. 01/6189-142	



	Netgear Orbi AC2200 RKB40	
Bežična povezivost	802.11b/g/n/ac (AC2200)	
Broj adaptera u paketu	2	
Konfiguracija Wi-Fi antena	2x2	
Istovremen rad u 2,4 i 5 GHz pojasu	Da (*tri-band*)	
LAN konektori	4x 10/100/1000	
Mobilna aplikacija	✔	
Dimenzije	163 x 79 x 203 mm	
Laptop (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-31 dBm	-35 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-45 dBm	-53 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-25 dBm	-37 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-62 dBm	-63 dBm
Mobitel (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-55 dBm	-48 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-51 dBm	-64 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-58 dBm	-48 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-65 dBm	-75 dBm
Brzina prijenosa podataka	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping
Radna soba (1 metar, bez zidova)	30,98 MB/s | 33,84 MB/s	6 ms
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	21,58 MB/s | 28,72 MB/s	11 ms
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	18,91 MB/s | 20,72 MB/s	10 ms
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	9,35 MB/s | 18,33 MB/s	11 ms
Maksimalna propusnost		
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	28,71 MB/s | 28,83 MB/s	5 ms
Speedtest (optički link, 200/100 Mbit/s)		
Mobitel (dnevni boravak)	194 / 114 Mbit/s	
HTPC (dnevni boravak)	150 / 100 Mbit/s	
Netflix 4K HDR (dnevni boravak)	Radi glatko	
YouTube 4K (dnevni boravak)	Radi glatko	
4K video s umreženog NAS-a (dnevni boravak)	Radi glatko	
Jamstvo	2 godine	
Cijena	2.558 kn	
Ustupio	Asbis, www.asbis.hr, tel. 01/6009-900	

	Netgear Orbi AC3000 RKB50		Ubiquiti AmpliFi	
	802.11b/g/n/ac (AC3000)		802.11b/g/n/ac (AC1750)	
	2		3	
	3x3		3x3	
	Da (*tri-band*)		Da (*dual-band*)	
	4x 10/100/1000		4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000)	
	✔		✔	
	170,3 x 78,9 x 225,8 mm		99,5 x 97,8 x 99,6 mm (router), 243,83 x 54 x 57,75 mm (sateliti)	
	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-25 dBm	-40 dBm	-20 dBm	-32 dBm
	-43 dBm	-50 dBm	-34 dBm	-53 dBm
	-26 dBm	-37 dBm	-21 dBm	-33 dBm
	-50 dBm	-58 dBm	-32 dBm	-38 dBm
	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-47 dBm	-50 dBm	-39 dBm	-45 dBm
	-61 dBm	-57 dBm	-56 dBm	-57 dBm
	-42 dBm	-43 dBm	-39 dBm	-40 dBm
	-64 dBm	-67 dBm	-59 dBm	-41 dBm
	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping
	30,31 MB/s | 33,38 MB/s	3 ms	22,85 MB/s | 27,84 MB/s	4 ms
	18,88 MB/s | 26,61 MB/s	3 ms	19,33 MB/s | 24,07 MB/s	2 ms
	19,76 MB/s | 21,48 MB/s	8 ms	14,03 MB/s | 19,51 MB/s	2 ms
	16,29 MB/s | 20,23 MB/s	11 ms	14,2 MB/s | 19,32 MB/s	2 ms
	28,83 MB/s | 26,69 MB/s	5 ms	Nije moguće izvršiti mjerenje (sateliti nemaju LAN port)	
	196 / 112 Mbit/s		118 / 122 Mbit/s	
	150 / 100 Mbit/s		Nije moguće izvršiti mjerenje (sateliti nemaju LAN port)	
	Radi glatko		Radi glatko	
	Radi glatko		Radi glatko	
	Radi glatko		Radi glatko	
	2 godine		2 godine	
	3.643 kn		2.899 kn	
	Asbis, www.asbis.hr, tel. 01/6009-900		Microline, www.microline.hr, tel. 01/2797-777	

AirTies Air 4920





AirTiesov *mesh* WiFi sustav u Hrvatskoj se inicijalno pojavio u Iskonovoj ponudi, koji ga je ponudio svojim korisnicima s problematičnim kućnim WiFi-jem. Još uvijek se tako može nabaviti - usluga se zove Smart WiFi - no ništa vas ne sprečava da ga kupite na slobodnom tržištu i ubacite u vašu kućnu mrežu, bez obzira na ISP čije usluge koristite.

Riječ je o jednom od jeftinijih i jednostavnijih takvih rješenja, koje, unatoč tome, svoj posao obavlja izvrsno. Za stanove i kuće do nekakvih stotinjak kvadratnih metara, AirTiesov sustav zapravo je sve što će vam biti potrebno te upravo u tome leži njegova glavna snaga u odnosu na konkurentske, uglavnom skuplje *mesh* WiFi sustave. U paketu dolaze dva kompaktna adaptera, opremljena antenama u konfiguraciji 3x3 i s podržana tri prostorna toka (3x3:3). Adapteri na sebi posjeduju po dva gigabitna LAN *porta*, tako da se mogu iskoristiti (i) za žično spajanje uređaja koji im se nalaze u blizini. Naravno, ako na lokaciji jednog od adaptera imate više uređaja koje biste htjeli umrežiti žično, u konektor na AirTiesovom adapteru možete utaknuti jednostavni 8-portni *unmanaged switch*, što vas neće koštati više od oko 150 kuna.

Konfiguracija AirTiesova sustava trivijalna je. Moguće ju je izvesti na dva načina - s ili bez posredovanja AirTiesove mobilne aplikacije. U oba slučaja prvo moramo jedan od dva čvora žicom spojiti na kućni *router*. Svejedno je koji odaberemo - tvornički su upareni, i oba mogu odigrati ulogu baze. Potom valja postaviti drugi čvor (satelit) na proizvoljno mjesto u domu, koje bi od baze trebalo biti udaljeno 5-7 metara, i ne iza više od dva debela zida. Tada valja pričekati nekoliko minuta da se baza i satelit međusobno povežu. Naravno, to se događa u 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu, na krilima bežičnog standarda 802.11ac, i uz maksimalnu teoretsku propusnost od 1,3 Gbit/s (deklarativno se radi o AC1600 sustavu). Uspješan spoj baze i satelita bit će nam signaliziran svjetlećim zelenim LED-icama na prednjoj strani AirTiesovih uređaja. Kad se to dogodi, preostaje nam isključiti WiFi na ISP-ovom *routeru* te se spojiti na bežičnu mrežu koju su čvorovi automatski kreirali. SSID i lozinku bežične mreže pronaći ćete na naljepnici s donje strane onog AirTiesovog uređaja koji ste konfigurirali kao bazu, dakle onog koji je žicom spojen na *router*.



Najjednostavniji način za upravljanje AirTiesovim čvorovima jest pripadajuća besplatna mobilna aplikacija, dostupna za Android i iOS. Unutar nje prvo ćemo dodijeliti imena čvorovima (“Dnevni boravak”, “Kuhinja” i slično), nakon čega ćemo moći ručno promijeniti SSID i lozinku bežične mreže. Kroz glavni izbornik brzinski možemo pristupiti Speedtestu i listi uređaja koji su dio *mesh* bežične mreže, te doznati na koji su čvor spojeni, koji frekvencijski pojas koriste, MAC adresu i slično. U kategoriji “Parental Control”, na istom im se principu može ograničiti pristup Internetu - odlična stvar za roditelje koji se u nekoliko klikova žele pobrinuti za to da im djeca ne dangube, umjesto da pišu domaću zadaću. U kategoriji “My Network” možemo pogledati topologiju kućne *mesh* mreže, točnije, brzinu bežične konekcije između čvorova, kao i broj te pregled klijenata spojenih na svaki od njih. Spomenimo još kategoriju “Guest Network”, gdje se s lakoćom može stvoriti bežična mreža za goste. Nju možete koristiti u slučaju kad ne želite da vam posjetitelji znaju vašu “glavnu” lozinku za WiFi. Još uvijek će, doduše, imati pristup ostalim resursima vaše kućne mreže (dijeljeni podaci, uređaji za *streamanje* i slično).

AirTiesov *mesh* sustav u mjerenjima nije ostvario tako visoke brojke poput nekih konkurenata, no svejedno je ostavio odličan dojam. Konekcija između čvorova apsolutno je stabilna i čitav prostor u kojem smo izvodili testove, bio je uredno pokriven brzim WiFi-jem - uočite da brzina prijenosa podataka ni u najproblematičnijoj prostoriji nije padala ispod 18 MB/s, što je bilo više nego dovoljno za glatko surfanje i *streamanje* videa. Zamjeramo mu tek to što je nešto sporiji prilikom prebacivanja klijenata između čvorova - ponekad mu treba više od jedne minute da “pusti” čvor na koji je spojen i preseli se na bliži. Doduše, sve to odvija se glatko i bez ikakvih prekida u bežičnoj konekciji. Za većinu korisnika, ovo će biti takorekuć najpovoljniji način da trajno riješe sve probleme vezane uz kućnu bežičnu mrežu.

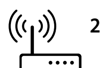


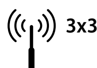
» Stabilna i brza konekcija između čvorova, domet i performanse *mesh* WiFi mreže dostatni za sve načine korištenja, po dva gigabitna LAN porta na oba čvora, izrazito jednostavna instalacija

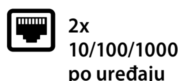


» Potrebno naručiti izvan Hrvatske, neki konkurenti nude još bolje performanse (doduše, za više novca)

 AC1600

 2

 3x3

 2x 10/100/1000 po uređaju



CIJENA: 1.200 kn

Ustupio: Computer Universe, www.computeruniverse.net



Asus MAP-AC2200





Asusov najpoznatiji *mesh* WiFi sustav naziva se Lyra. Lyra je zapravo komplet od tri čvora MAP-AC2200, koji se također mogu kupiti pojedinačno. Cijena jednog je 1.200 kuna, a Lyra, dakle set od tri ta adaptera, košta oko 3.250 kuna. Ako su vam potrebna tri adaptera, što može biti slučaj ako živite u vrlo velikom (preko 500 m^2) ili vrlo problematičnom prostoru, s više od dvije etaže, tada će vam kupnja Lyre biti jeftinija nego da nabavite tri pojedinačna adaptera. Međutim, za većinu korisnika dva će uređaja MAP-AC2200 biti sasvim dostatna za rješavanje svih muka oko dometa i brzine kućnog WiFi-ja, tako da oni mogu potrošiti "samo" 2.400 kuna. Ipak, ako niste sigurni, pametnije je isprsiti se za još tih dodatnih 850 kuna pa kupiti "cijelu" Lyru, zato što tri čvora ipak imaju još veće mogućnosti i još djelotvornije iskorištavaju *mesh* topologiju da bi postigli ono čemu su namijenjeni.

Sami adapteri su okrugli, plosnati i oku vrlo ugodni te će se s lakoćom uklopiti u bilo kakav prostor. Gotovo čitava gornja strana u radu im svijetli, a boja svjetlosti indicira trenutačno stanje - spremnost za konfiguraciju, uspostavljenu vezu između čvorova i slično. Opis postupka instalacije čvorova Asus je uspio ugurati na jednu stranicu priloženog korisničkog priručnika, i ne možemo ju nazvati kompliciranom, ali da smo vidjeli jednostavnijih rješenja - svakako jesmo. Može se izvesti uz posredovanje mobilne aplikacije ili preko računala s bežičnom mrežnom karticom. Ako se odlučite za mobilnu aplikaciju, što vam preporučujemo, spojit ćete jedan čvor na *router* i u struju te pričekati da svjetlost na njegovoj gornjoj strani postane bijela i prestane treperiti. Tada valja skinuti aplikaciju "Asus Lyra" (bez obzira na to koristite li "cijelu" Lyru ili samo dva adaptera), pokrenuti ju i dati joj dopuštenja koja će zatražiti. Unutar nekoliko sekundi u aplikaciji ćete vidjeti aktivni čvor. Nakon što odaberete naziv prostorije u kojoj se on nalazi, izvršit će se spajanje s *routerom* te ćete namjestiti SSID i lozinku vašeg *mesh* WiFi-ja, kao i podatke za administratorski pristup. Potom valja uzeti drugi čvor, postaviti ga na željeno mjesto u domu, smjestiti se u njegovu blizinu (zbog toga što aplikacija koristi Bluetooth za detekciju čvora) i obaviti njegovo dodavanje u *mesh* WiFi mrežu. Ova procedura je brža, zato što smo SSID i administratorske podatke već kreirali u prethodnom koraku pa sada zapravo samo trebamo odabrati naziv sobe sekundarnog čvora i pričekati da čvorovi uspostave konekciju na kanalu koji prepoznaju kao najčišći. To je sve - vaša *mesh* bežična mreža je izgrađena. Da imate treći čvor, dodali biste ga na istom principu.

Kako MAP-AC2200 odašilje jednu bežičnu mrežu u tri frekvencijska pojasa (*tri-band*), jednu u 2,4-gigahercom i dvije u 5-gigahercnom, njegova oznaka AC2200 dobivena je zbrajanjem maksimalnih teoretskih propusnosti u sva tri pojasa - 400 Mbit/s za 802.11n i dva puta po 867 Mbit/s za 802.11ac. Prednost dvostrukog emitiranja u 5-gigahercnom frekvencijskom pojasu trebala bi biti bolja podrška za velik broj istodobno aktivnih uređaja, ali moramo priznati da u kućanstvu s desetak bežično umreženih uređaja u tom smislu nismo osjetili drastične komparativne prednosti *tri-band mesh* sustava - ponajviše zato što jednu 5-gigahercnu konekciju MAP-AC2200 dedicira komunikaciji između čvorova, tako da se svi klijenti spajaju na preostalu drugu.

Isto vrijedi i za performanse. Iako su dva Asusova čvora MAP-AC2200 odlično pokrila problematičan testni prostor i osigurala zaista stabilan i brz WiFi, letimičan pogled na tablicu s rezultatima testiranja bit će vam dovoljan da uvidite kako upola jeftiniji AirTiesov sustav Air 4920 ima bolje performanse i kvalitetnije prodiranje kroz debele zidove. Ono što Asus definitivno radi bolje jest prebacivanje bežičnih uređaja između čvorova. Kad se udaljite od jednog čvora i približite drugom, unutar tridesetak sekundi vaš će uređaj automatski biti prebačen na čvor čija mu je lokacija povoljnija.

Više nam se sviđa i Asusova aplikacija, zbog jednostavnosti dodavanja članova obitelji i određivanja razine roditeljske zaštite, kao i nekih zgodnih dodatnih funkcija, kao što su kreiranje WiFi-ja za goste (dobivaju pristup Internetu, ali ne i resursima u lokalnoj mreži), intuitivno nadograđivanje *firmwarea* i dopadljivo pregledavanje svih čvorova i informacija o klijentima spojenim na njih.



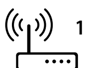


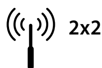
» Stabilna i brza konekcija između čvorova, domet i performanse *mesh* WiFi mreže dostatni za sve načine korištenja, po dva gigabitna LAN porta na oba čvora, intuitivna mobilna aplikacija, kvalitetne roditeljske kontrole



» Cijena u odnosu na neke (brže) konkurente

 AC2200

 1

 2x2

 2x 10/100/1000 po uređaju



CIJENA: 1.199 kn (kom.)
Ustupio: eKupi, www.ekupi.hr

Performanse **6** | Isplativost **5**

Asus AiMesh AC1900 WiFi System



Ovaj Asusov *mesh* WiFi sustav može se nazvati atipičnim, jer nije zasnovan na kompaktnim i za instalaciju izrazito jednostavnim čvorovima, već ćete u kutiji dobiti dva tvrtkina *routera* - modele RT-AC67U. Svaki od njih sam za sebe može funkcionirati kao bežični *dual-band* 802.11ac *router* s 3x3 konfiguracijom antena, ali ih je također moguće iskoristiti za izgradnju bežične mreže s *mesh* topologijom. Štoviše, u slučaju da već posjedujete neki drugi Asusov bežični *router* koji je kroz nadogradnje *firmwarea* dobio podršku za *mesh* i postao dio inicijative koju tvrtka naziva "AiMesh", ovim kompletom moći ćete izgraditi *mesh* sustav s tri čvora i pokriti ogromnu kvadraturu. Svi Asusovi *routeri* s oznakom AiMesh međusobno znaju surađivati unutar *mesh* WiFi sustava. Imate li ih više, samo ćete morati odlučiti koji će raditi kao glavni *router* (njega ćete žicom spojiti na *router* vašeg davatelja internetske usluge), a koji će funkcionirati kao "sateliti". Za "glavni" *router* unutar *mesh* sustava najbolje je odabrati model s najjačim procesorom, najviše memorije i najvećim brojem antena. Kod ovog konkretnog kompleta to, doduše, nije stavka o kojoj treba voditi računa, jer su priloženi *routeri* identični.

Budući da se radi o klasičnim *routerima*, aspekti u kojem ovo rješenje već u startu zaostaje za tipičnim kućnim *mesh* WiFi sustavima su kompaktnost i estetika. Ne moramo vam objašnjavati zašto je tome tako; pogledajte slike AiMesh AC1900 WiFi Systema, zatim razgledajte druge testirane *mesh* WiFi sustave - sve će vam biti jasno. Drugo i možda manje očito, konfiguracija samog sustava mnogo je manje jednostavna i naklona manje iskusnim korisnicima, s obzirom na to da je kopanje po konfiguracijskom web-sučelju neizbježno. S druge strane, izravno uz to vezana je i jedna prednost: AiMesh AC1900 WiFi System nudi mnogo više mogućnosti konfiguracije i finog ugađanja, što će se svidjeti iskusnijim korisnicima.

Testiranjem smo se uvjerili da je inicijalnu konfiguraciju najjednostavnije izvesti tako da prvo WAN *port* na bilo kojem od dva Asusova *routera* žicom spojite sa slobodnim *portom* na *routeru* vašeg ISP-a. Nakon što ga uključite i on prođe početnu inicijalizaciju, spojite se na jednu od dvije bežične mreže koje će odašiljati, otvorite internetski preglednik i u adresnu traku upišite router.asus.com. Kliknite na Create A New Network te unesite željene podatke vaših bežičnih mreža (2,4 i 5 GHz). Kad se nađete u web-sučelju, na desnoj strani vidjet ćete kategoriju "AiMesh", gdje treba pritisnuti "Search", kako bi *router* potražio drugi aktivni čvor. Naravno, prije toga ćete sekundarni *router* iz paketa spojiti u struju i uključiti. Nakon što sekundarni *router* biva pronađen, još treba kliknuti na njega i sve potvrditi s "Apply". Nekoliko minuta kasnije, vaš *mesh* WiFi sustav bit će izgrađen. Zanimljivo je da Asus također nudi mogućnost žičnog povezivanja dvaju *routera* koji su dio *mesh* sustava, kako bi se kao podatkovni *backhaul* koristila ta žična konekcija. Kad je sve to dovršeno, možete zatvoriti web-sučelje i više mu se nikad ne vratiti, ili namjestiti brojne druge opcije koje se tu nude. Uza sve uobičajene stvari, poput pregleda žično i bežično spojenih klijenata i kreiranja WiFi mreže za goste, AiMesh AC1900 WiFi System nudi opcije poput automatskog odbacivanja bežičnih klijenata ispod željene jačine signala, više načina rada (*router, access point*, repetitor, *media bridge*, AiMesh čvor), napredniju roditeljsku zaštitu (filtriranje stranica i aplikacija, vremensko ograničavanje pristupa), VPN tuneliranje, integrirani Trend Microv sustav za zaštitu od *malwarea*, malicioznih stranica i izoliranje zaraženih klijenata, detaljno upravljanje uređajem spojenim u USB *port* na *routeru* (mrežno dijeljenje pisača i diska, dodavanje 4G modema, Time Machine, *media* server), mogućnost kreiranja VLAN-ova (odlično za uspostavu internetske i IPTV konekcije preko istog *porta*) i koješta drugo.

S obzirom na tri velike eksterne antena na svakom *routeru*, ne čudi da su performanse Asusova AiMesh AC1900 WiFi Systema vrlo dobre. Mjerenja pokazuju natprosječnu jakost signala i konzistentnost u prijenosu podataka u svim prostorijama stana u kojem smo obavljati testiranje. Vrijedi uočiti da propusnost između klijenata nije pala ispod 140 Mbit/s čak ni u najproblematičnijim točkama, tamo gdje neki drugi testirani, klasični *mesh* WiFi sustavi nisu išli preko 100 Mbit/s. Štoviše, kvaliteta signala toliko je dobra da nam se uređaji nerijetko nisu prebacivali na čvor koji im je bio fizički bliži - jer su na trenutačnom čvoru još uvijek imali dovoljno dobar bežični signal. Kada do prebacivanja između čvorova dolazi, ono se odvija unutar tridesetak sekundi, naravno, bez ikakvih prekida u radu klijenata.

Ako vam nije esencijalno da čvorovi vašeg *mesh* sustava vizualno "nestanu" u prostoru, ovaj Asusov komplet nameće se kao izrazito dobar odabir. S obzirom na performanse i raskošne dodatne mogućnosti, cijena - iako nemala - ne doima se nerazumnom.



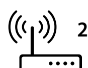


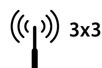
» Odlična pokrivenost bežičnim signalom, vrlo dobre i izrazito konzistentne performanse, bogate dodatne mogućnosti (uključujući VLAN), solidna mobilna aplikacija, četiri gigabitna LAN *porta* i USB konektor na svakom *routeru*

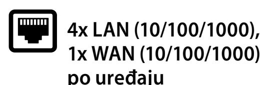


» U smislu izgleda i kompaktnosti, mnogo manje pogodno rješenje od klasičnih mesh WiFi sustava


AC1900


2


3x3


4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000) po uređaju



CIJENA: 2.299 kn
Ustupio: eKupi, www.ekupi.hr



D-Link COVR-C1203



D-Link je na tržište plasirao nekoliko zanimljivih kućnih *mesh* WiFi sustava, a model COVR-C1203 jedan je od najpovoljnijih. Još je jeftiniji COVR-C1202 (1.049 kuna), a temeljna razlika između njih jest broj čvorova koje ćete dobiti u paketu - COVR-C1202 dolazi s dva, a COVR-C1203 ih uključuje tri te osigurava još bolju pokrivenost bežičnim signalom. Sami adapteri futurističkog su izgleda i vrlo kompaktnih gabarita. Na gornjoj strani imaju osvijetljena slova COVR (rasvjeta se prema potrebi može isključiti), a straga su tri konektora - dva gigabitna LAN *porta* te USB-C priključak za napajanje.

U smislu jednostavnosti instalacije i stavljanja sustava u rad, D-Link je odradio briljantan posao. Sve što trebate učiniti jest postaviti adaptere na željena mjesta, spojiti ih u struju i potom jedan od njih - onaj označen sa slovom "A" - žicom spojiti s *routerom* vašeg ISP-a. Potom ćete skinuti i pokrenuti mobilnu aplikaciju D-Link WiFi, koja će vas u prvom koraku tražiti da skenirate QR kod na donjoj strani "glavnog" čvora (onog spojenog u *router*) i potom provesti kroz nekolicinu elementarnih konfiguracijskih koraka, poput odabira naziva i lozinke bežične mreže te određivanja lozinke za administracijski pristup sustavu. To je doslovce sve što se od korisnika traži. COVR potom automatski pretražuje i umrežuje sve ostale čvorove te nadograđuje njihove *firmwareove* na aktualne inačice. Odlučite li se još malo zadržati u aplikaciji, pronaći ćete neke dodatne opcije za upravljanje *mesh* WiFi sustavom, poput mogućnosti isključenja WiFi-ja u željenim dobima dana, izrade dodatne WiFi mreže za goste i deaktivacije svjetlosti natpisa COVR na gornjoj strani uređaja. Naravno, također je moguće pregledati sve spojene uređaje, njihove IP i MAC adrese i ostale relevantne podatke. U tom smislu, COVR se ni po čemu ne razlikuje od drugih testiranih *mesh* WiFi sustava.

Nažalost, ne možemo vidjeti koji je uređaj trenutačno spojen na koji čvor, već samo sve uređaje unutar *mesh* sustava. To bi mogao biti pokušaj prikrivanja činjenice da prebačaj uređaja između čvorova ne radi savršeno. Iako nam se laptop uredno prebacivao na fizički najbliži čvor, mobitel nam je nerijetko ostajao vezan uz čvor od kojeg smo se već dosta odmakli, i koji mu je isporučivao upola lošije performanse od najbližeg čvora. Primjerice, kada bismo se u testnoj okolini preselili iz radne sobe u dnevni boravak, Speedtest bi, umjesto očekivanih 150/100 Mbit/s, odjednom pokazivao 60/50 Mbit/s. Nakon što bismo isključili i ponovno uključili WiFi na mobitelu, što bi prouzročilo da se on spoji na čvor u dnevnom boravku, brzine su se vratile u normalu. Tu anomaliju lako je reproducirati pa nema druge no zaključiti da u ovom aspektu COVR-C1203 zaostaje za konkurencijom. Bilo bi zanimljivo proučiti kako se prebacivanje klijenata između čvorova ponaša u situaciji kad su oni razmaknutiji, no to u našem slučaju fizički nije bilo izvedivo.



S pozitivne strane, brzina bežične mreže generalno je ostajala visoka i konzistentna, više no dostatna za sve oblike surfanja i *streamanja*, uključujući 4K HDR video. Osim toga, mjerenja snage signala jasno pokazuju prednosti postojanja trećeg čvora. Njega smo postavili u spavaću sobu te je iz rezultata u tablici vidljivo koliko se bežični signal bolje raspoređuje kroz prostor. Zahvaljujući tom, trećem čvoru, u spavaćoj smo sobi izmjerili snagu od -32/-46 dBm, a tehnološki osjetno napredniji Asusov sustav AiMesh AC1900 WiFi System na istom je mjestu dao signal snage -59/-66 dBm - radi puke činjenice da ima "samo" dva čvora. Naravno, provjerili smo kako se D-Linkov sustav ponaša i kad se koriste samo dva čvora - tada su mu performanse prilično slične AirTiesovom *mesh* sustavu, dakle još uvijek dovoljno dobre za 4K HDR *streamanje*, brzo surfanje i dobro iskorištenje prosječnog hrvatskog kućnog internetskog *bandwidtha*. S time na umu, ako živite u stanu do stotinjak kvadrata, slobodno možete kupiti COVR-1202 te tako uštedjeti stotinjak eura.

Spomenutim manjkavostima unatoč, COVR-C1203 ostavlja vrlo pozitivan dojam. Iako prebacivanje klijenata između čvorova ne obavlja idealno, to nam prilikom višednevnog testiranja nijednom nije prouzročilo probleme, jer je čitav sustav radio pouzdano, i još uvijek dovoljno brzo za sve načine korištenja. Štoviše, da nismo ciljano izvršili na desetke mjerenja propusnosti, čime se prosječan korisnik zasigurno neće baviti, sasvim je izgledno da ni u jednom trenutku ne bismo posumnjali u to da sustav ima poneku boljku.



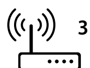


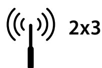
» Izuzetno jednostavna instalacija, kompaktni i atraktivni adapteri, kvalitetna pokrivenost prostora bežičnim signalom, vrlo dobre performanse sustava, tri čvora u paketu



» Mobilna aplikacija ne omogućuje pregled klijenata prema pojedinim čvorovima, nesavršeno prebacivanje nekih klijenata (mobiteli) između čvorova

 AC1200

 3

 2x3

 2x 10/100/1000 po uređaju



CIJENA: 1.499 kn
Ustupio: D-Link Adria, www.dlink.com

Performanse **7** | Isplativost **9**

Netgear Orbi AC2200 RKB40



Netgearov Orbi naziv je jedne od najpopularnijih obitelji kućnih *mesh* WiFi sustava. Okuplja nekoliko različitih rješenja, a ono oznake AC2200 RKB40 namijenjeno je za rješavanje bežično-mrežnih nedaća u prostorima kvadrature do 250 m². Ovaj komplet sastoji se od jednog *routera* i jednog satelita, koji su izvana identični, a razlikovat ćete ih prema tome što se na poleđini *routera* nalazi u žuto obojeni WAN *port*. Pogađate, u njega ćete utaknuti žicu čiji je drugi kraj spojen u slobodni *port* na *routeru* vašeg davatelja internetske usluge. Radi se o *tri-band* sustavu, koji koristi jednu dediciranu 5-gigahercnu konekciju za komunikaciju između Netgearova *routera* i satelita te po jednu 2,4 i 5-gigahercnu konekciju za razgovor sa spojenim klijentima. Zbroj maksimalnih teoretskih brzina svih tih konekcija (400 + 866 + 866 Mbit/s) objašnjenje je oznake AC2200, koju ova izvedba Orbija nosi. *Router* i satelit straga imaju po četiri gigabitna LAN *porta*, od kojih je jedan na *routeru* konfiguriran kao WAN i služi povezivanju s ISP-ovim *routerom*.

Korisnički priručnik sugerira da se inicijalna konfiguracija odradi pomoću mobilne aplikacije Netgear Orbi, stoga smo joj upravo tako pristupili. Ako vam je to iz nekog razloga odbojno, zanimat će vas da se postupak može odraditi i tradicionalnije, preko web-sučelja. Stvar započinje iritantnim kreiranjem Netgearova *accounta* - još jedan pretežito beskoristan korisnički račun zaista nije nešto što ikome u životu treba. Kad se to obavi, aplikacija problematici spajanja na *router* pristupa poput D-Linkove. Nudi nam se opcija da skeniramo QR kôd, naveden na traci koja okružuje gornju stranu Orbijeva *routera*, nakon čega bivamo slikom i tekstom vođeni kroz sve naredne korake - spajanje ISP-ova *routera* i WAN *porta* na Netgearovom *routeru* te postavljanje satelita na željeno mjesto i spajanje u struju. D-Linkova aplikacija tražila nas je da prije nastavka izgradnje *mesh* sustava odredimo naziv i lozinku WiFi mreže, no Netgearova taj korak preskače i očekuje da se spojimo na tvornički namješten



WiFi, što mobitel u našem slučaju nije uspio odraditi automatski, već smo sve morali obaviti ručno (SSID i lozinka nalaze se pored ranije spomenutog QR kôda). Srećom, daljnjih komplikacija nije bilo - aplikacija je prepoznala satelit, povezala ga s *routerom* i tada nam omogućila da sami promijenimo SSID i lozinku bežične mreže, kao i podatke za administratorski pristup sustavu. Unutar aplikacije možemo inicirati nadogradnju *firmwarea*, provjeriti listu spojenih uređaja, kreirati WiFi mrežu za goste, promijeniti naziv i lozinku WiFi-ja, aktivirati mjerač prometa i ponešto drugo. Većina funkcija očito je namjerno sakrivena od korisnika, no to ne znači da su nedostupne - do njih ćete doći preko web-sučelja, tako da se laptopom bežično spojite na *router* i tada u internetski preglednik upišete orbilogin.com. Unutar web-sučelja dostupne su razne mogućnosti koje biste očekivali od solidnog *routera*, kao što su isključenje DHCP-a, ručna promjena IP adrese i *subneta*, limitiranje pristupa željenim uređajima, stranicama i servisima, ograničavanje pristupa bežičnoj mreži na željene dane i vremena, slanje upozorenja i logova *e-mailom*, prebačaj uređaja iz *routera* u *access point*, *port forwarding/triggering*, VPN tuneliranje, te čak i kreiranje VLAN-ova. Potonje je odlična funkcija, primjerice, za korisnike koji na Orbijev satelit žele dovesti internetsku konekciju i konekciju za IPTV, za što bi inače bile potrebne dvije odvojene fizičke konekcije (dva LAN *porta* na *routeru*).

Performanse Orbija AC2200 vrlo su uvjerljive, kako u smislu dometa i pokrivenosti bežične mreže, tako i sirove propusnosti. U smislu jačine signala, u većini aspekata ovaj sustav nadmašuje Asusov AiMesh AC1900 WiFi System; tek je najudaljeniju prostoriju na testnoj lokaciji Asusov sustav pokrio nešto bolje i osigurao brži protok podataka. Automatski prebačaj klijenata s *routera* na satelit (i obratno) radi brzo i bez zamjerke. Jednostavno, svoj temeljni posao Orbi AC2200 odrađuje bez pogovora - do te mjere da većini korisnika neće biti jasno zašto bi davali još više novca za Orbi AC3000.



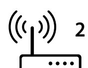


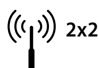
» Uvjerljive performanse i domet, bogate dodatne mogućnosti (uključujući VLAN), četiri gigabitna *porta* na *routeru* i satelitu

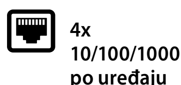


» Skuplji u odnosu na izravne konkurente, glomazni (iako oku ugodni) uređaji

 AC2200

 2

 2x2

 4x 10/100/1000 po uređaju



CIJENA: 2.558 kn

Ustupio: Asbis, www.asbis.hr

Performanse	Isplativost
8	6

Netgear Orbi AC3000 RKB50

Orbi AC3000 RKB50, skuplji od dva testirana Netgearova *mesh* WiFi sustava, sastoji se od *routera* i satelita neznatno drugačijeg oblika, ali koji nude bolje tehničke specifikacije u odnosu na Orbi AC2200 RKB40. Konkretno, raspolažu 3x3 konfiguracijom antena (Orbi AC2200 RKB40 ima 2x2 konfiguraciju, dakle jednu antenu za odašiljanje i slanje manje). Ponovno se radi o *tri-band* sustavu, koji bežičnu mrežu emitira u jednom 2,4-gigahercnom i dva 5-gigahercna pojasa. Jedan od dva 5-gigahercna *linka* potpuno je posvećen komunikaciji između dvaju adaptera, stoga se raspoloživi *bandwidth* ne dijeli između adaptera i klijenata spojenih unutar 5-gigahercnog frekvencijskog pojasa. Uređaj nosi oznaku AC3000, što je dobiveno zbrajanjem deklariranih teoretskih maksimumima od 1.733 Mbit/s za jedan 5-gigahercni pojas, 866 Mbit/s za drugi te 400 Mbit/s za 2,4-gigahercni *link*. S obzirom na taj dodatni *bandwidth* i dvije antene više, Netgear tvrdi da će Orbi AC3000 RKB50 s lakoćom pokriti prostore površine do 350 m^2. Drugim riječima, to rješenje ima ambiciju uklopiti se u okoline s izuzetno problematičnim dometom i performansama bežičnog signala, a upravo mu je takva i cijena. Koštat će vas 3.643 kune, što je ozbiljan novac za ispravljanje manjkavosti kućnog WiFi-ja, osobito kad uzmemo u obzir da će za mnoge korisnike - sve koji žive u jednoetažnim stanovima, primjerice - taj posao uspješno odraditi upola jeftiniji *mesh* WiFi sustavi.

Ponuda konektora na samim uređajima malo se razlikuje od jeftinijeg Orbija. Straga nalazimo četiri gigabitna LAN *porta*, tipku za sinkronizaciju *routera* i satelita (nismo ju morali koristiti, sve je radilo automatski), konektor napajanja, tipku Power, rupu za vraćanje uređaja na tvorničke postavke, ali i po jedan USB *port* na svakom od dva uređaja. Dotični je predviđen za spajanje pisača; nakon što na njih instaliramo Netgearovu aplikaciju ReadySHARE Printer Utility, on će biti vidljiv svim računalima u mreži. To je odličan način da se stariji ili jeftiniji pisač, bez žične ili bežične mreže, učini mrežno povezivim.



Instalacija sustava istovjetna je onoj kod Orbija AC2200 RKB40, što znači da ju je najbolje izvesti pomoću mobilne aplikacije Netgear Orbi. Nakon što Orbi *router* spojimo na *router* ISP-a i na napajanje, u aplikaciji trebamo skenirati QR kôd, pričvršćen za traku omotanu oko gornje strane Orbijeva *routera*, a nakon toga samo treba slijediti navedene korake. Otprilike pet minuta bit će dovoljno da vaš *mesh* WiFi sustav bude spreman za korištenje. Sama mobilna aplikacija nudi iste funkcije spomenute u opisu jeftinijeg Orbija, a isto vrijedi i za web-sučelje, u koje su ubačene sve naprednije funkcije i kontrole. Jedna od potencijalno najkorisnijih jest podrška za kreiranje VLAN-ova - virtualnih LAN-ova, pomoću kojih možemo kroz jedan fizički *port* osposobiti, primjerice, internetsku konekciju i IPTV.

Performanse Orbija AC3000 RKB50 očekivano su odlične, a pokrivenost bežičnim signalom doista jest bolja nego kod Orbija AC2200, što se u našoj tablici najbolje vidi iz izmjerene snage signala i brzine prijenosa podataka u spavaćoj sobi, prostoriji koja je bila fizički najudaljenija od *routera* i satelita. Prebačaj klijenata između *routera* i satelita funkcionira besprijekorno, i zapravo nemamo za zaključak ništa drugo no da Orbi AC3000 u svim aspektima funkcionira doista izvrsno. Najveći nedostatak zapravo mu je to što ni jeftiniji Orbi AC2200, a ni drugi testirani *mesh* WiFi sustavi, u svakodnevnom radu ne pokazuju nikakve probleme s performansama ili dometom bežične mreže, barem ne tamo gdje smo ih testirali - a testirali smo ih, podsjećamo, u stanu od sedamdesetak kvadrata, s debelim betonskim zidovima između svih prostorija. S time na umu, Orbi AC3000 ima smisla kupiti ako živite u kući dvokatnici ili trokatnici, jer ćete samo u takvoj okolini zaista osjetiti njegove prednosti u odnosu na nazivno slabije kućne *mesh* WiFi sustave.

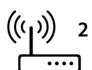


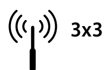
» Izvrsne performanse i domet, bogate dodatne mogućnosti (uključujući VLAN), četiri gigabitna *porta* na *routeru* i satelitu

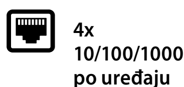


» Cijena, većina korisnika neće posve iskoristiti potencijal ovako moćnog *mesh* WiFi sustava, glomazni (iako oku ugodni) uređaji

 AC3000

 2

 3x3

 4x 10/100/1000 po uređaju



CIJENA: 3.643 kn

Ustupio: Asbis, www.asbis.hr



Ubiquiti AmpliFi

Ubiquitijev kućni *mesh* WiFi sustav AmpliFi bez ikakve je sumnje najosebujniji na testu. Američki mrežni specijalist sve je snage položio na bežično povezivanje klijenata, što će vam postati jasno kad ustanovite da dva satelita ovog sustava, izvedena poput plosnatih antena sa zglobom, na sebi ne posjeduju žične konektore. Štoviše, ne dolaze ni s adapterima za napajanje, već im se utikač nalazi na donjem dijelu "kućišta", tako da se sateliti zapravo spajaju izravno u strujnu utičnicu. Ako mrzite žice, ovo vam se može učiniti zgodnim, ali stava smo da je više onih kojima će opisana izvedba stvoriti probleme, zato što se strujne utičnice mnogima nalaze na nepovoljnim mjestima - iza polica i komoda, primjerice. Ni izostanak mrežnih konektora na satelitima zapravo nam nije po volji. Premda je istina da se *mesh* WiFi sustav primarno kupuje radi poboljšanja performansi bežične mreže, žični konektori na satelitima korisnicima ostavljaju opciju da poneki uređaj spoje na klasični, žični način - HTPC ili Android *box* sa starom WiFi karticom, primjerice.

Treći dio ovog sustava je kockasti, kompaktni *router*, na čijoj pozadini nalazimo četiri gigabitna LAN *porta*, dodatni gigabitni WAN *port*, USB konektor (u trenutku testiranja, dotični nije imao nikakvu funkciju) i USB-C priključak za napajanje. Sprijeda je okrugli zaslon u boji, koji prikazuje stvari poput datuma i vremena, potrošnje prometa, IP adrese, trenutačnu brzinu konekcije i status pobrojanih stražnjih priključaka. Između tih funkcija prebacujemo se dodirivanjem zaslona. Zanimljivo je da se dotični može iskoristiti i za nadogradnju *firmwarea* - kad na ekranu vidite da je ona dostupna, prstom možete pokrenuti osvježavanje čitavog sustava. Osim *touchscreena* u boji, AmpliFijev *router* sadrži i zvučnik (za notifikacije i potvrdu odabira - nećete ga moći iskoristiti za slušanje omiljenih poskočica) te svjetleću bazu, koja noću suptilno i dopadljivo obasjava radnu površinu.

Instalacija sustava izuzetno je jednostavna. Čim WAN *port* AmpliFijeva *routera* spojite na *router* vašeg ISP-a i uključite ga, okrugli zaslon informirat će vas da skinete mobilnu aplikaciju AmpliFi, nakon čega samo preostaje slijediti bogato oslikane i animirane korake unutar same aplikacije. Za manje od dvije minute imat ćete *mesh* WiFi mrežu s nazivom i lozinkom koje ste sami odabrali, baš kao i mogućnost administratorskog pristupa čitavom sustavu. Aplikacija je lijepo dizajnirana i ugodna za korištenje. Dozvoljava nam pregledavanje postavki *routera* i satelita, kontrolu njihove rasvjete, provjeru jačine signala između njih (i ručni prebačaj s 5-gigahercnog na 2,4-gigahercni pojas, što ne dozvoljava nijedan drugi testirani sustav), konfiguriranje dodatne WiFi mreže za goste (uz određivanje maksimalnog broja gostiju i vremensko limitiranje vidljivosti te mreže), detaljan uvid u sve uređaje spojene na *mesh* sustav te elementarne "roditeljske" kontrole. Nije moguće filtrirati željene stranice i servise, ali možemo kreirati grupe uređaja, odnosno korisnika (mobiteli vaše djece, primjerice) i odrediti u koje doba dana će njima biti blokiran pristup Internetu. Ubiquiti nudi i web-sučelje, no jedina potencijalno korisna opcija unutar njega jest prebačaj *routera* u *bridge* način rada, gdje on funkcionira kao bežični *access point* i žični *switch*. Ukratko, držite se brze, pametno organizirane i intuitivne aplikacije, jer unutar nje možete izvesti sve što biste mogli zatrebati.

Jačina bežičnog signala koju AmpliFi osigurava jest odlična, jedna od boljih na testu - naravno, dobrim dijelom zahvaljujući činjenici da se sustav sastoji od tri uređaja, umjesto dva. To je najvidljivije iz jačine signala izmjerene u spavaćoj sobi, u koju smo postavili jedan od dva satelita, a koju je kod sustava s dva čvora inače pokrivao čvor iz dnevnog boravka. Skakanje uređaja između *routera* i satelita također je glatko i brzo. Izmjerene propusnosti prilikom prijenosa podataka zadovoljavajuće su, dostatne za sve oblike surfanja i *streamanja* (uključujući 4K HDR video), premda treba kazati da su neki testirani sustavi, poput Netgearovih Orbija i Asusova AiMesh AC1900 WiFi Systema, u tom smislu ponudili osjetno više.



Naposljetku ipak ne možemo ignorirati činjenicu da AmpliFi, unatoč tome što je neosporno sposoban pokriti velik prostor kvalitetnim WiFi signalom, previše košta. Od konkurencije možete za manje novca dobiti *mesh* WiFi sustave koji će vam ponuditi još veće brzine, ali i mrežne konektore na satelitima, koje je uvijek dobro imati na raspolaganju, čak i ako ih prilikom planiranja vaše kućne bežične infrastrukture nemate namjeru koristiti.



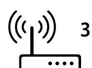


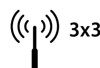
» Odlična pokrivenost i jačina bežičnog signala, izrazito jednostavna instalacija, dopadljiv *router* s LCD *touchscreenom*, intuitivna mobilna aplikacija

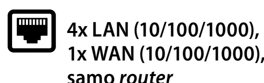


» Sateliti se spajaju izravno u strujnu utičnicu, sateliti nemaju LAN *portove*, neki konkurentski *mesh* sustavi su brži, a jeftiniji

 AC1750

 3

 3x3

 4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000), samo *router*



CIJENA: **2.899 kn**
Ustupio: Microline, www.microline.hr



DRUGA RJEŠENJA ZA POBOLJŠANJE KUĆNOG WIFI-ja

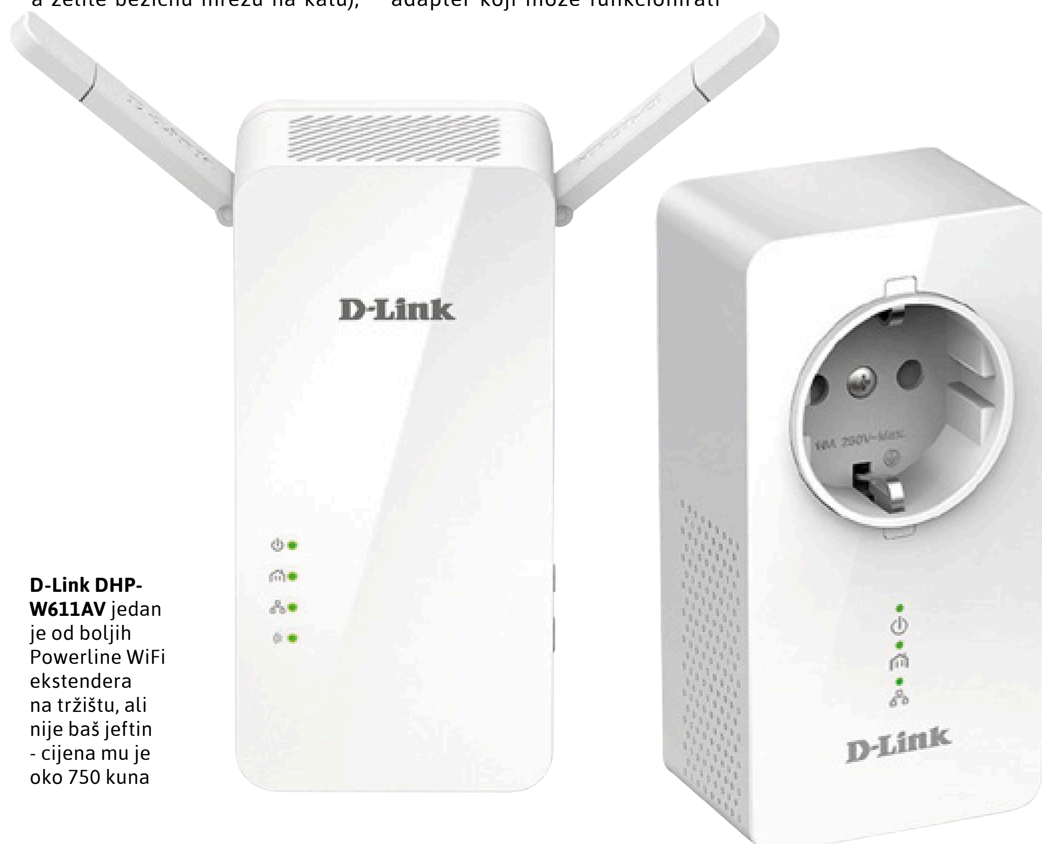
Nije bolje, ali manje košta

Ako su vam mesh WiFi sustavi preskupi, a još uvijek biste htjeli popraviti vaš kućni WiFi, zanimat će vas kakva su vam druga rješenja na raspolaganju. Prođimo kroz nekoliko najpopularnijih...

Powerline WiFi ekstenderi

BEŽIČNOST KROZ STRUJU

Ako vam kućni WiFi ne dopire do dijela doma koji je previše udaljen od ISP-ova *routera* da bi se u blizini te problematične točke mogao dohvatiti ikakav konkretniji bežični signal (primjerice, *router* je u prizemlju, a želite bežičnu mrežu na katu), klasični bežični ekstender neće vam pomoći jer se neće imati na što spojiti. Tu u pomoć mogu priskočiti Powerline WiFi ekstenderi, uređaji koji kućnu mrežu od *routera* do udaljene točke prenose preko električnih žica, a u paketu sadrže adapter koji može funkcionirati kao bežični *access point*. Drugim riječima, taj "udaljeni" adapter u svojoj će okolini emitirati bežičnu mrežu, na koju ćete tada povezati sve klijente koje obitavaju u tom prostoru. U slučaju da na Powerline WiFi ekstenderu namjestite isti naziv i lozinku bežične mreže kao na *routeru* vašeg ISP-a, vaši mobitel i laptop automatski bi se trebali prebacivati na tu "sekundarnu" bežičnu mrežu kad se nađete u njenoj blizini. Doduše, to će raditi glatko samo ako na tom problematičnom mjestu uređaj doista gubi signal s "primarnom" bežičnom mrežom, odnosno ako preklapanje između njih nije veliko - u suprotnom će ostati vezan uz mrežu na koju je bio spojen. Powerline WiFi ekstenderi zadržavaju punu funkcionalnost klasičnih Powerline adaptera, dakle oba adaptera na sebi će imati i klasični, žični LAN *port*. Također zadržavaju i sve potencijalne probleme s radom Powerlinea - ako vam je kućna električna instalacija zastarjela i loša, ili vam odabrane utičnice nisu na istoj fazi, ili ih niste spojili izravno u zid, moguće je da nećete ostvariti željenu (ili ikakvu) propusnost. Ipak, u praksi smo se mnogo puta uvjerili da Powerline radi doista dobro, stoga uređaje toga tipa svakako treba imati na umu prilikom borbe s problematičnim kućnim WiFi-jem. Vjerojatno ne moramo isticati da će *mesh* WiFi sustavi još uvijek biti brži, ali i neusporedivo funkcionalniji, zato što se njima ne fokusiramo na samo jedan problematični dio doma, već gradimo kvalitetnu i brzu bežičnu mrežu za čitav životni prostor. Treba kazati i to da bolji Powerline WiFi ekstenderi, poput D-Linkovog modela DHP-W611AV (podržava standard 802.11ac i teoretski maksimum od 867 Mbit/s u 5-gigahercnom pojasu; službeno spada u kategoriju performansi AC1200), nisu osobito jeftini - ovaj konkretni model košta oko 750 kuna.



D-Link DHP-W611AV jedan je od boljih Powerline WiFi ekstendera na tržištu, ali nije baš jeftin - cijena mu je oko 750 kuna

- + Praktičan način za dovođenje WiFi-ja u kritične točke u prostoru
- + Zadržavaju se druge mogućnosti Powerlinea (LAN konektor na ishodištu)
- − Funkcioniranje Powerlinea u nekim je okolinama problematično
- − Ekstender odašilje vlastitu WiFi mrežu, odvojenu od "glavne"

Bežični ekstenderi

ŠALJE DALJE

Bežični ekstenderi (*wireless extender*) kompaktni su, i uglavnom jeftini, uređaji koji se spajaju na postojeću bežičnu mrežu i tada ju šire u svoju okolinu. Kako bi stvar funkcionirala, ekstender se mora postaviti dovoljno blizu *routera* vašeg davatelja internetske usluge da bi on još uvijek mogao uspostaviti kvalitetan bežični signal s postojećom mrežom. Većina ekstendera odašilje bežičnu mrežu s vlastitim SSID-om (nazivom), a korisnici se moraju ručno prebacivati između njih, zato što će do automatskog skoka s jednog WiFi-ja na drugi doći samo kad posve izađemo iz dometa WiFi-ja na koji smo trenutačno spojeni. Drugim riječima, ne postiže se ono što se dobiva kad se koristi *mesh* WiFi sustav - da je čitav dom pokriven istom bežičnom mrežom i da spojeni uređaji (mobiteli, laptopi i ostali) automatski skaču između čvorova, već prema tome koji im u danom trenutku isporučuje najkvalitetniju konekciju. Osim toga, ekstenderi se s *mesh* WiFi sustavima ne mogu uspoređivati ni u smislu brzine, zato što upola smanjuju brzinu bežične mreže na koju se spajaju (svi uređaji spojeni na ekstender imat će na raspolaganju pola ukupne propusnosti kućnog WiFi-ja, jer ekstender mora komunicirati sa spojenim klijentom, ali i *routerom* na koji je povezan), a ni dometa. Kvalitetniji primjerci - oni koji podržavaju bežični standard 802.11ac i imaju ugrađen gigabitni LAN *port* - za današnje pojmove jedini su koje ima smisla razmotriti. Takve ćete platiti nekoliko stotina kuna, i mogu vam riješiti probleme s kućnim WiFi-jem u situacijama kad on već u startu nije katastrofalno loš ili posve nedostupan u nekim dijelovima doma. Taj tip uređaja svakako može poslužiti, barem dok od njega ne očekujete čuda.

- + Niska cijena
- + Može pomoći u okolinama gdje WiFi nije iznimno problematičan
- − Mnogo lošije performanse i domet od *mesh* WiFi sustava
- − Ekstenderi odašilju vlastitu WiFi mrežu, odvojenu od “glavne”



Ako ste se namjerili na bežični ekstender, pucajte na model koji podržava bežični standard 802.11ac, ima vanjske antene i gigabitni *port*. Jedan takav je D-Link DAP-1620 (349 kn)

Access point ili sekundarni *router*

Rezervirano za iskusne



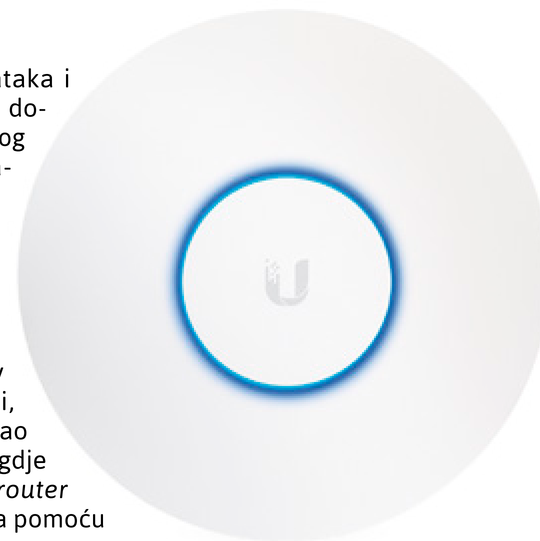
TP-Link C9 Archer je dobar bežični 802.11ac *router* s tri vanjske antene, ali ne toliko dobar da bi riješio probleme s WiFi-jem u našoj testnoj okolini

Iskusniji korisnici s neadekvatnim kućnim WiFi-jem borili su se kupnjom sekundarnog *routera* ili *access pointa* (u osnovi bežičnog *switcha*), s boljim bežičnim performansama od onih koje im je u stanju pružiti ISP-ov *router*. Taj uređaj žicom je potrebno povezati s ISP-ovim *routerom* i konfigurirati ga tako da se uklopi u kućnu mrežu, nakon čega se na njega spajaju svi bežični klijenti. AP-ovi i bežični *routeri* u ovom slučaju nemaju problem koji je prisutan kod ekstendera - da već u startu prepolove propusnost bežične mreže za sve uređaje koji su na njih spojeni. Međutim, upravo je ta problematika konfiguracije jedan od razloga zašto mnogi korisnici zaziru od poboljšanja kućnog WiFi-ja pomoću klasičnih *access pointova* ili sekundarnih *routera*. Kako biste takav uređaj ispravno mogli integrirati u vašu mrežu i osigurati da ju on neće segmentirati, dakle da se ne dogodi da uređaji spojeni na njega ne "vide" one koji su povezani na *router* vašeg ISP-a (bitno prilikom korištenja Chromecasta, Android *boxova*, HTPC-ova, prebacivanja podataka između uređaja, zapravo u svim slučajevima kad želimo umreženim uređajima dati "više" od najobičnijeg izlaza na Internet), morat ćete znati ponešto o stvarima poput DHCP-a, statičkih i dinamičkih IP adresa i *subneta*, o razlikama između LAN-a i WAN-a i slično. Treba također imati na umu da koristeći takvo rješenje, svu vjeru polažete na to da će vaš *access point* ili sekundarni *router* imati dovoljno dobre bežične performanse da doista riješi probleme s dometom i performansama WiFi-ja na koje ste naišli. Uređaj niže klase generalno neće ponuditi ništa bolji WiFi od onoga koji vam već daje *router* vašeg ISP-a (osobito ako ste od ISP-a dobili *router*

	Iskratel InnboxV51 AnnexB (ISP-ov *router*)	
Bežična povezivost	802.11b/g/n/ac	
Konfiguracija Wi-Fi antena	2x2	
Istovremen rad u 2,4 i 5 GHz pojasu	✔ (*dual-band*)	
LAN konektori	4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000)	
Laptop (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-44 dBm	-49 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-53 dBm	-70 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-70 dBm	-79 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-72 dBm	-79 dBm
Mobitel (802.11ac 2x2 Wi-Fi kartica)	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
Radna soba (1 metar, bez zidova)	-56 dBm	-59 dBm
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	-65 dBm	-92 dBm
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	-86 dBm	-92 dBm
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	-83 dBm	Nema domet
Brzina prijenosa podataka	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping
Radna soba (1 metar, bez zidova)	26,24 MB/s | 21,45 MB/s	5 ms
Kuhinja (5 metara, 1 betonski zid)	16,99 MB/s | 15,42 MB/s	7 ms
Dnevni boravak (10 metara, 2 betonska zida)	3 MB/s | 3,88 MB/s	5 ms
Spavaća soba (15 metara, 3 betonska zida)	0,6 MB/s | 0,54 MB/s	10 ms
Speedtest (optički link, 200/100 Mbit/s)		
Mobitel (dnevni boravak)	12 / 25 Mbit/s	
Netflix 4K HDR (dnevni boravak)	Ne radi	
YouTube 4K (dnevni boravak)	Ne radi	
4K video s umreženog NAS-a (dnevni boravak)	Ne radi	
Cijena	Uračunat u internetsku uslugu ISP-a	

koji već podržava bežični standard 802.11ac), a kvalitetniji *routeri* i AP-ovi nisu jeftini. Ako se spremate kupiti AP ili *router* čija je cijena oko 1.000 kuna, a samo s ciljem poboljšanja kućnog WiFi-ja, bit će vam pametnije nadodati još nekoliko stotina kuna i kupiti *mesh* WiFi sustav. Njime ćete sigurno dobiti performanse i domet koji tražite, ali i iznimnu jednostavnost instalacije te - podjednako važno - mogućnost da na željeno mjesto u domu "dovučete" barem dva dodatna žična mrežna *porta*.

S ciljem da sve to potkrijepimo konkretnim brojkama, nabavili smo TP-Linkov bežični *router* Archer C9 AC1900 (oko 1.200 kuna) i usporedili njegove performanse s ISP-ovim *routerom* i jednim od jeftinijih kućnih *mesh* WiFi sustava. Archer C9 podržava bežični standard 802.11ac, opremljen je s tri velike vanjske antene, i u 5-gigahercnom pojasu obećava teoretski maksimum od 1.300 Mbit/s. U tablici ćete vidjeti da je D-Linkov COVR-1203 u čitavom stanu osigurao snažniji signal, više propusnosti podataka i bolju iskoristivost dostupnog internetskog *bandwidtha* - pametnome dosta. Ne zaboravimo ni to da je na dva mjesta u stanu donio dva dodatna mrežna *porta*, što za TP-Linkov *router* ne vrijedi, zato što je on morao ostati u prostoriji gdje se nalazi ISP-ov *router* jer se s njime spaja pomoću žice.



Kvalitetni *access pointovi*, poput Ubiquitijevog UniFi AP-a, nude doista dobre bežične performanse, ali za većinu korisnika će izgradnja *mesh* WiFi sustava biti jednostavnija - i u konačnici dati bolje rezultate

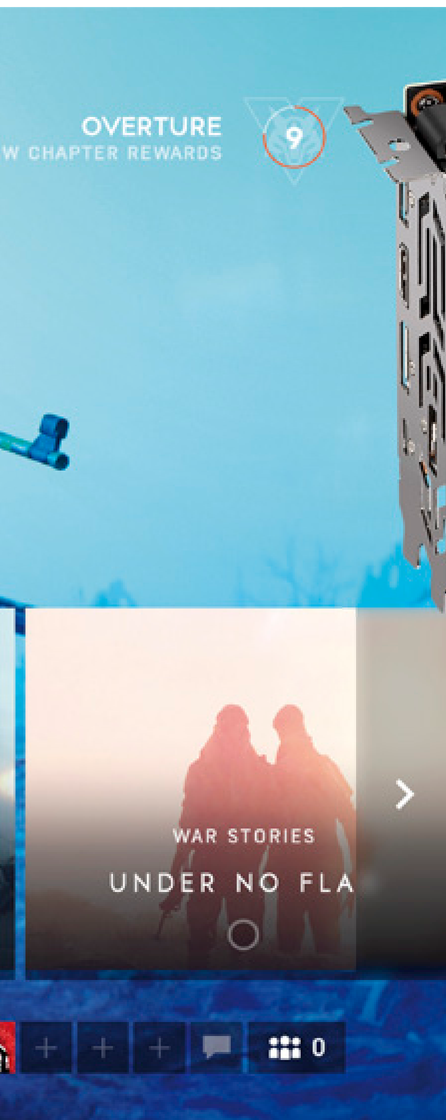
- ➕ Bogate dodatne mogućnosti
- ➕ Kvalitetni *routeri* i AP-ovi mogu pokriti velik prostor
- ➖ Kompleksna konfiguracija
- ➖ Kućni *mesh* WiFi sustavi ponudit će bolje performanse i bežični domet od mnogih *routera*/AP-ova

	TP-Link C9 Archer (bežični *router*)		D-Link COVR-C1203 (*mesh* WiFi sustav)	
	802.11b/g/n/ac (AC1900)		802.11b/g/n/ac (AC1200)	
	3x3		2x3	
	✔ (*dual-band*)		✔ (*dual-band*)	
	4x LAN (10/100/1000), 1x WAN (10/100/1000)		2x 10/100/1000	
	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-21 dBm	-33 dBm	-26 dBm	-41 dBm
	-49 dBm	-60 dBm	-46 dBm	-56 dBm
	-56 dBm	-65 dBm	-33 dBm	-49 dBm
	-60 dBm	-65 dBm	-32 dBm	-46 dBm
	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 2,4 GHz pojas	Snaga bežičnog signala - 5 GHz pojas
	-45 dBm	-50 dBm	-42 dBm	-60 dBm
	-54 dB m	-63 dBm	-53 dBm	-69 dBm
	-75 dBm	-74 dBm	-44 dBm	-65 dBm
	-68 dBm	-74 dBm	-45 dBm	-65 dBm
	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping	Prosječna propusnost (slanje | primanje)	Prosječan ping
	12,39 MB/s | 14,9 MB/s	2 ms	25,2 MB/s | 28,58 MB/s	3 ms
	11,82 MB/s | 14,2 MB/s	2 ms	17,66 MB/s | 19,55 MB/s	4 ms
	10,24 MB/s | 12,88 MB/s	2 ms	16,83 MB/s | 21,08 MB/s	5 ms
	8,62 MB/s | 6,76 MB/s	3 ms	12,78 MB/s | 18,21 MB/s	6 ms
	75 / 108 Mbit/s		108 / 129 Mbit/s	
	Povremeni prekidi i smanjenje rezolucije		Radi glatko	
	Radi uz buffering		Radi glatko	
	Povremeno zastajkivanje		Radi glatko	
	1.200 kn		1.499 kn	



Frostbite oplemenjen ray tracingom

Iako bi se o mehanici puškaranja u najnovijoj igri franšize Battlefield dalo diskutirati, činjenica je da grafički izgleda prekrasno. Pritom grafičke poslastice koje Battlefield V nudi mogu postati još slađe uz odgovarajući hardver – grafičke kartice iz Nvidijine nove serije GeForce RTX





Battlefield V je prva igra koja podržava DXR API i *ray tracing* efekte, a Nvidijina serija GeForce RTX prva serija grafičkih kartica koja donosi hardversku podršku za DXR

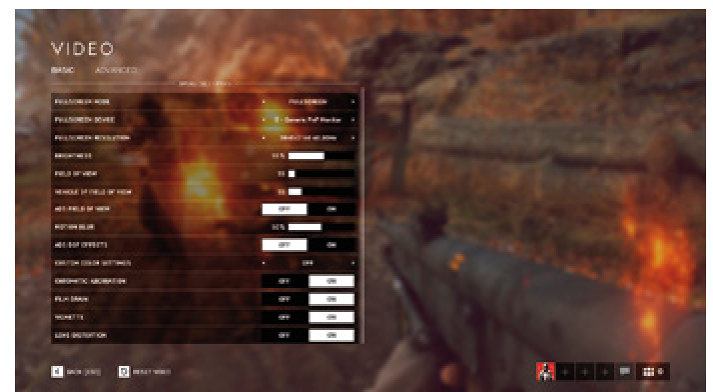
Denis **Arunović**

Usprkos tome što je treća generacija Diceova 3D *enginea* Frosbite imala premijeru još sa starim Battlefieldom 4, *engine* koji se koristi u najnovijem Battlefieldu i dalje je nazivno jednak. Švedski razvojni studio za ovu ga je prigodu, naravno, dodatno ispolirao, a što uključuje i dodavanje podrške za hibridno renderiranje kombiniranjem klasičnog načina renderiranja i *ray tracinga*. *Ray tracing* je iznimno točna i vizualno atraktivna metoda renderiranja koja se za određene poslove rabi već godinama. Iako daje odlične vizualne rezultate, računski je iznimno zahtjevna, i zbog toga se do sada nije koristila u 3D igrama. Čak ni sada, s novim i skupim grafičkim karticama iz serije GeForce RTX, *ray tracing* nije upotrebljiv za renderiranje cijele scene. U Battlefieldu V koristi se isključivo za renderiranje refleksija (i to ne svih), odnosno zrcaljenja na predmetima i okolišu, a za sve ostale elemente prikaza koristi se stara dobra rasterizacija. Renderiranje kompletne scene u igri kao što je Battlefield V metodom *ray tracinga* tražilo bi grafički hardver koji je minimalno 10 puta snažniji od onog koji je danas dostupan.

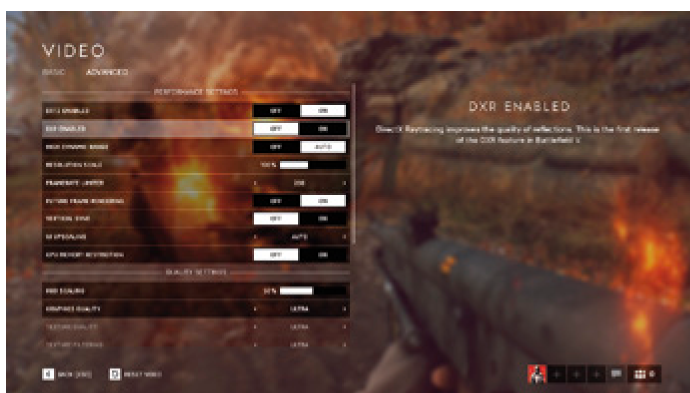
Valja napomenuti da igra nije lansirana s podrškom za ovaj način renderiranja. EA, izdavač Battlefielda, *ray tracing* zakrpu pustila je u javnost praktički odmah nakon lansiranja igre, no tek kada je Microsoft ponovno u cirkulaciju pustio posljednju veliku nadogradnju za Windowse 10, koja verziju OS-a diže na brojku 1809. Nvidia je to sa svoje strane popratila novim *driverima* GeForce 416.94 WHQL. Naime, *ray tracing* u Battlefieldu radi preko DXR-a, ekstenzija za DirectX 12, koju je Microsoft razvio s partnerima iz grafičke industrije. Samim time, da biste isprobali *ray tracing*, morate imati posve nadograđenu kopiju Battlefielda V, posve nadograđene Windowse 10, računalo s jednom od GeForce RTX kartica te najnovije Nvidijine *drivere*.

Detaljnije o postavkama

No, *ray tracing* čini zapravo samo jedan mali aspekt grafičkih postavki u Battlefieldu. Grafičke opcije podijeljene su u dva dijela - osnovni (Basic) i napredni (Advanced). U osnovnom dijelu možemo podesiti razlučivost ekrana (podržani su i ekrani s omjerom stranica 21:9) svjetlinu, kut gledanja (FOV) te različite filmske efekte, poput *motion blura*, kromatskih aberacija, filmske zrnatosti, vinjetiranja i optičke distorzije. FOV se može podesiti od 50 do 105 stupnjeva



Na kartici Basic moguće je podesiti razlučivost monitora, kutove gledanja i različite filmske efekte

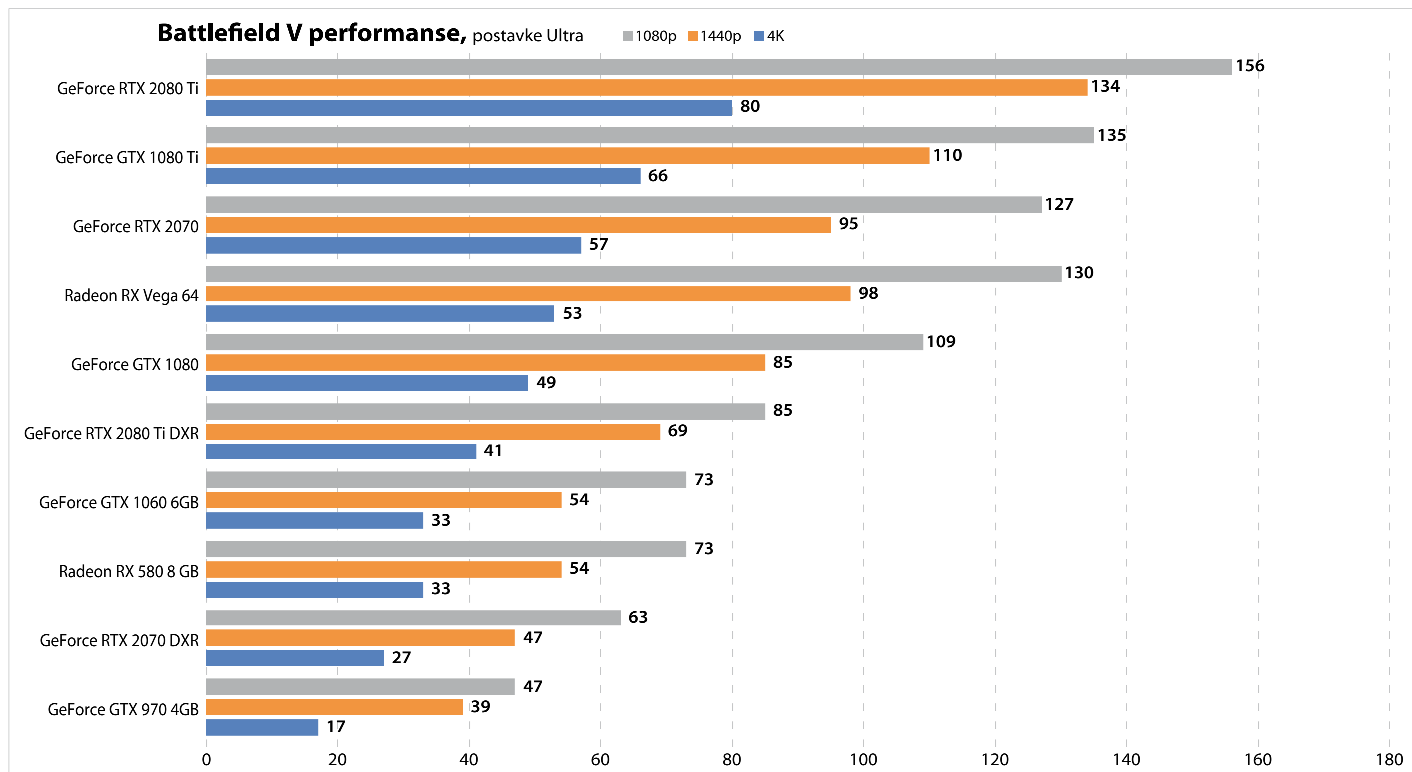


Na kartici Advanced, pak, nalazi se glavnina opcija za prilagodbu kvalitete prikaza, uključujući i opciju DXR, kojom uključujemo *ray tracing*



Battlefield V podržava i Nvidijin alat za napredno snimanje *screenshotova* Ansel. On se pokreće s Alt+F2 i radi isključivo u *single player* kampanji

Ray tracing i performanse u igri Battlefield V



(55 je standardno) te spremiti odvojene vrijednosti za pješaka i vozilo, kada se ono vozi iz trećeg lica.

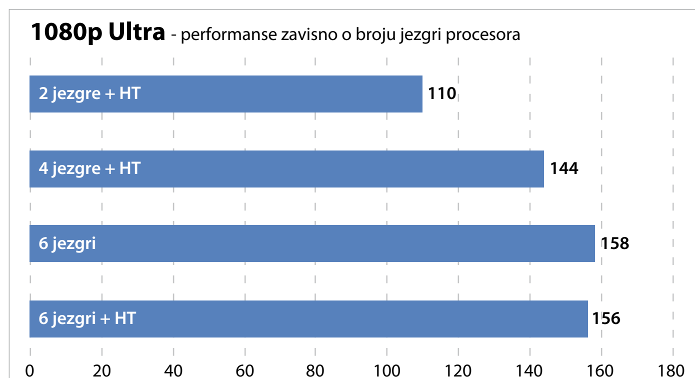
Kartica Advanced sadrži zapravo najviše postavki koje utječu na performanse i izgled igre. Tu možemo uključiti HDR ako nam je na raspolaganju kompatibilni monitor ili TV, baš kao i DXR, odnosno *ray tracing* ako imamo RTX karticu. Opcija Render scale omogućuje nam da promijenimo internu razlučivost na kojoj se igra renderira - 100% je 1:1, manje od 100% znači da se igra renderira u nižoj razlučivosti od razlučivosti monitora, a više od 100% znači da se igra renderira na višoj razlučivosti od monitorove, čime dobijemo ljepši prikaz na ekranu (efektivno imamo *super-sampling* AA). Framerate limiter ograničava FPS, a maksimalna i standardna vrijednost je 200 fps. Future frame rendering opcija je koja govori *engineu* da pokuša renderirati par *frameova* unaprijed nauštrb viših latencija. Dobra je za računala sa slabijim procesorom, no u idealnom slučaju je isključena.

Vertical sync radi standardno, kao i u svim ostalim igrama. UI upscaling opcija je kojom možemo povećati ili smanjiti sučelje u igri, bez utjecaja na 3D grafiku. GPU memory restriction služi za optimiziranje performansi, ako niste sigurni da će vaša kartica zbog kapaciteta memorije moći optimalno izvoditi igru. To je dosta bitna opcija jer je BF V u ovom pogledu relativno zahtjevan - već pri FHD razlučivosti na maksimalnim detaljima igra će "jesti" skoro 5 GB videomemorije, a pri 4K ta brojka ide do skoro 7 GB. Samim time, ako imate karticu sa 6 ili više gigabajta memorije, mirni ste, osim ako ne koristite 4K monitor. U suprotnom je pametno uključiti spomenutu opciju.

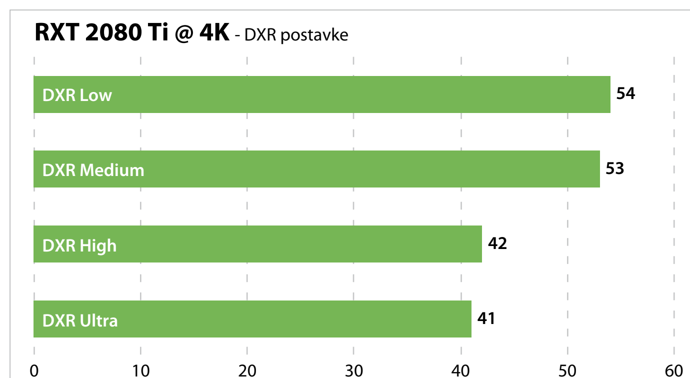
Naposljetku, tu je i cijeli niz naprednih grafičkih opcija koje se mogu regulirati pojedinačno, no obično ih podešavamo preko automatskih kombinacija postavki. Mi smo isprobali sva četiri profila - Low, Medium, High i Ultra. Pri razlučivosti 4K na RTX-ici 2080 Ti, bez uključenog *ray tracinga* na profilu Ultra dobit ćemo prosječno 80 fps, na High 87 fps, na Medium 104 fps (dakle, nešto veći skok), a na Low 125 fps.

Što smo testirali

Igru smo isprobali s ukupno osam grafičkih kartica koje su sve bile ugrađene na istu MSI-jevu ploču s čipsetom Z390, 16 GB memorije DDR4 i procesorom Core i7-8700K na tvorničkim taktovima. Na karticama s GeForce GPU-ovima, a to su bile MSI RTX 2080 Ti Gaming X Trio, MSI RTX 2070 Gaming Z, MSI GTX 1080 Ti Gaming X, Asus ROG Strix GTX 1080 11Gbps, Asus ROG Strix GTX 1060 6GB i Gigabyte GTX 970 4 GB, koristili smo GeForce driver 417.35. Na karticama s Radeon GPU-ovima, Sapphireovom Radeon RX Vegom 64 Nitro+ i Asusovom ROG Strix RX 580 8GB, iskoristili smo novi Radeon Software Adrenalin 2019 Edition. Windowsi 10, naravno, nadograđeni su na verziju 1809, a Battlefield V nadograđen je na najnoviju verziju koja donosi značajno više performanse pri



Frostbite jedan je od naprednijih 3D *enginea* današnjice pa samim time zna izvrsno iskoristiti prednosti višejezgrenih procesora



Iako na raspolaganju imamo četiri postavke kvalitete efekata *ray tracing*, u praksi zapravo biramo između dvije - visoke i niske, s pripadajućim udarcem na performanse

korištenju *ray tracing* efekata. Testirali smo u *single player* modu, s DirectX 12 API-jem, pri postavkama kvalitete slike Ultra, i na tri razlučivosti - 1.920×1.080, 2.560×1.440 i 3.840×2.160 piksela. U glavnom grafikonu naći ćete zapravo deset kartica jer su dvije ekstra RTX modeli s uključenim DXR-om na postavkama kvalitete Ultra.

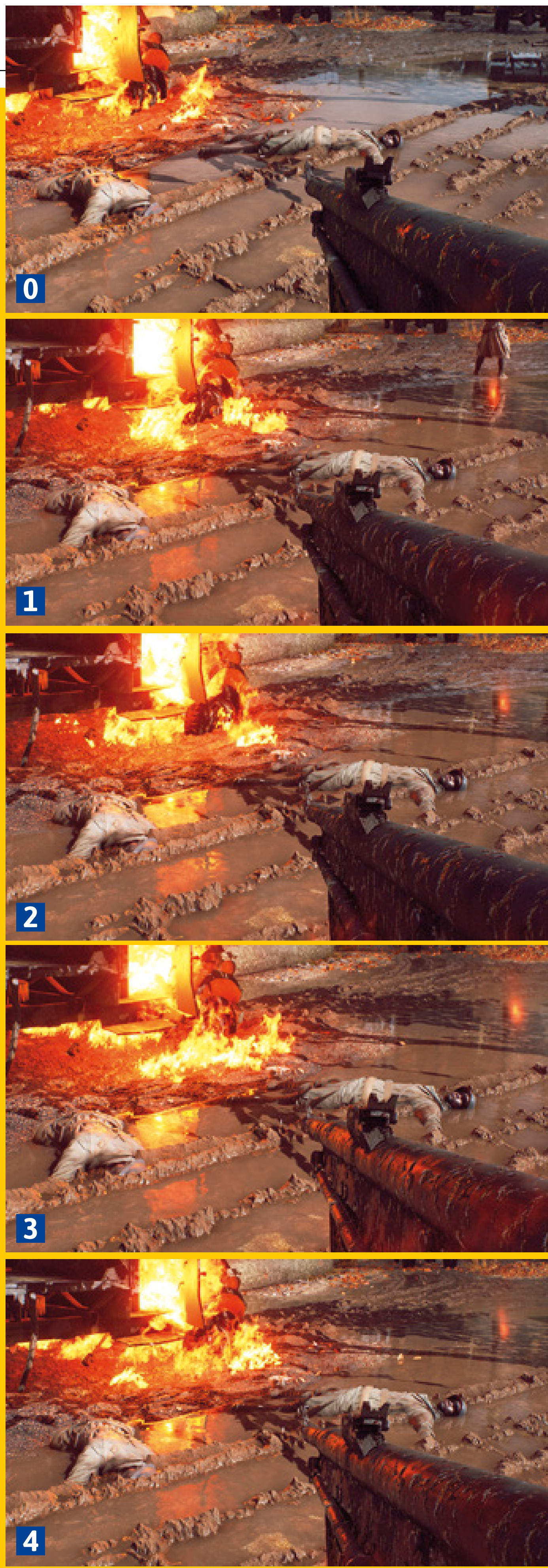
Redoslijed prema performansama ide ovako - RTX-ica 2080 Ti je, očekivano, prva. Slijedi je stara GTX-ica 1080 Ti sa solidnim padom performansi. Ispod nje neznatno slabija RTX-ica 2070, pa potom RX Vega 64. Točnije, RTX 2070 ima bolje performanse pri razlučivosti 4K, a Vega 64 pri 1440p i 1080p. GTX-ica 1080 osjetno je slabija od Vege 64 pri dvije niže razlučivosti, no mnogo manje pri 4K. Potom imamo RTX-icu 2080 Ti s uključenim DXR efektima, a odmah nakon nje i GTX 1060 6GB i Radeon RX 580 8GB, koji su u mrtvoj utrci pri svim razlučivostima. Nešto manje performanse od ove dvije kartice imamo s RTX-icom 2070 s uključenim DXR-om, a na samom dnu grafikona je stari i vrlo popularni GeForce GTX 970 s 4 GB memorije, koji pri 1080p ne može isporučiti niti 60 fps.

Efekti *ray tracing*, kao što vidimo, brutalno smanjuju performanse Nvidijinih kartica - oko 50%. RTX 2080 Ti, koja bez DXR-a bez problema nudi 80-ak fps pri razlučivosti 4K s DXR-om pada na neprihvatljivih 40-ak fps. Za, ajmo reći, neki optimalan *framerate* za *single player* kampanju s DXR efektima, RTX 2080 Ti dovoljno je brz pri 1440p, a RTX 2070 pri 1080p. Posebno zanimljive su performanse Vege 64 i GTX-ice 1080 - Radeon se pokazuje kao osjetno bolje rješenje, što treba imati na umu ako ste odlučili iskoristiti masovnu prodaju rabljenih kartica koje su koristili rudari kriptovaluta. Još bolji ulov je GTX-ica 1080 Ti, koja je iznimno brza, a po oglasnicima ju se može naći po cijeni manjoj od 4.000 kuna (s jamstvom!). Slično je i Vegama 64, koje idu po 3.000 i sitno.

Ispred svog vremena

Razinu *ray tracing* efekata moguće je regulirati kao i ostale grafičke poslastice. Na raspolaganju imamo opcije Ultra, High, Medium i Low. Ultra i High iznimno su slični, kako vizualno, tako i u pogledu performansi, baš kao i Medium i Low. Koliko smo uočili tijekom testa, razlika između više i niže razine efekata su u tome što niži ne utječe na oružje te izgleda nešto manje intenzivno. S druge strane, razlika u performansama je oko 25% ako gledamo prelazak s profila Low na Ultra. Zbog zahtjevnosti tih efekata oni su primijenjeni vrlo selektivno. Da, *ray tracing* se koristi za refleksije, no nisu baš svi predmeti na sceni uključeni u izračun refleksija. Primjer - tijelo koje leži u bari ima jasnu refleksiju u vodi, ali s druge strane, mi se kao protagonist u toj istoj bari nećemo moći pogledati, već ćemo vidjeti samo svoju sjenu. DXR efekti najviše su vidljivi pri interakciji plamena i eksplozija s reflektirajućim površinama - vodom, ledom, oružjem koje držimo u rukama, staklima na zgradama i vozilima, uglancanim limom na vozilima. Posebno je zanimljivo vidjeti refleksije na staklu - vidimo blagu refleksiju okoliša, a istodobno možemo i vidjeti kroz staklo.

Ray tracing u Battlefieldu V na trenutke izgleda odlično, no toliko je zahtjevan u pogledu performansi da prisiljava vlasnike vrlo skupih Nvidijinih kartica nove generacije da uživaju u igri na razlučivosti nižoj od optimalne za pojedini model. Kod RTX-ice 2080 Ti to je 1440p umjesto 4K, a kod dva slabija modela 1080p, umjesto 1440p ili 4K. Iako su Dice i Nvidia već jedanput uspjeli softverskim optimizacijama izvući osjetno više performanse iz hardvera u ovakvim uvjetima, bojimo se da će buduće optimizacije biti mnogo manje. Samim time, čini se da ćemo morati pričekati još nekoliko godina dok DXR ne dobije hardversku platformu na kojoj će doista biti iskoristiv u skladu s očekivanjima igrača.



Ovdje možemo vidjeti brzu usporedbu različitih postavki za DXR efekte. Na slici **0** DXR efekti su isključeni. Na slici **1** uključeni su, no s Low postavkom kvalitete. Vidimo da je svjetlo vatre drugačije, prirodnije renderirano na tlu i vodi, no odbljesak vatre na oružju je minimalan. Na slici **2** je postavka Medium. Tu je teško vidjeti neki iskorak u odnosu na Low, možda malo bogatije odsjaj vatre na površinama. Postavku High vidimo na slici **3** Tu performanse dosta padaju u odnosu na Medium, no poboljšava se renderiranje scene, pa je napokon fino renderiran odbljesak vatre na metalu oružja. Ultra postavka na slici **4** ne donosi vidljiv napredak u odnosu na prethodni uzorak, a slično nam govore i performanse koje su ostale praktički na jednakoj razini.

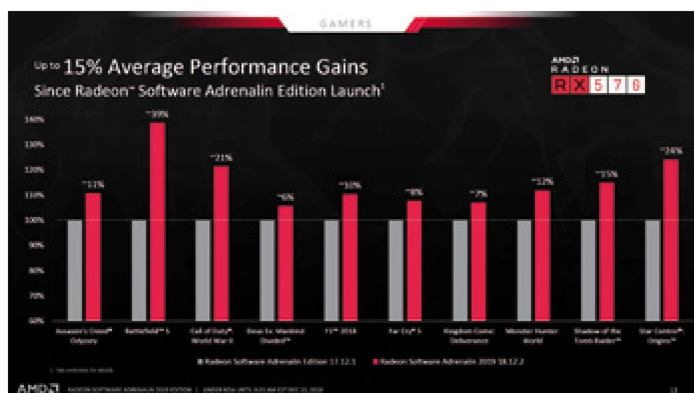
Nova golema nadogradnja AMD-ovih grafičkih drivera

Predstavljanjem nove generacije drivera za grafičke kartice pod imenom Radeon Software, AMD si je nametnuo vrlo zahtjevnu kadencu, ne samo krpanja bugova i dodavanja podrške za nove naslove, već i godišnjeg proširivanja softvera hrpom novih mogućnosti. Što donosi treća iteracija?

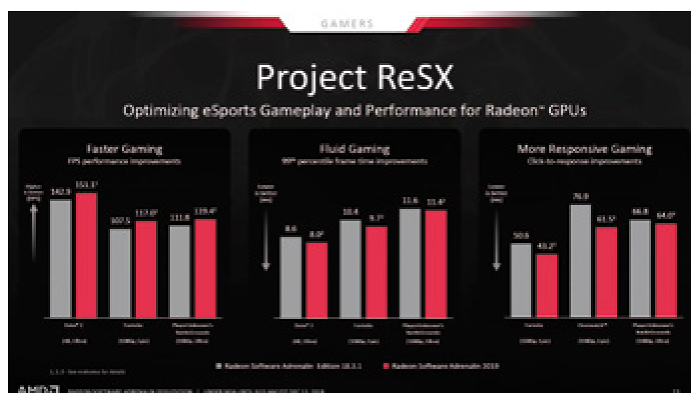
Denis **Arunović**

Prije Radeon Softwarea imali smo AMD-ove *drivere* pod imenom Catalyst. S njihovom posljednjom generacijom, pod imenom Catalyst Omega, AMD je krenuo u veliki projekt unapređenja softverske podrške za svoje kartice. Najveći iskorak napravljen je krajem 2015. godine, kada je predstavljena prva inačica posve redizajniranog softverskog paketa pod imenom Radeon Software. Tada je naglašeno da će AMD-ovi inženjeri svake godine isporučiti veliku nadogradnju *drivera,* u sklopu koje će ubaciti hrpu novih mogućnosti, a između ovakvih velikih nadogradnji, bit će izdavane manje, čija je svrha krpanje problema u novim naslovima, odnosno optimizacija performansi.

Tako je i bilo - prvu verziju Radeon Softwarea, pod imenom Crimson Edition, naslijedio je



Prilično solidan napredak u performansama unutar godine dana. Doduše, neki od ovih naslova u vrijeme izlaska starih *drivera* nisu ni bili dostupni za igranje



Naglasak je stavljen i na optimizaciju što glađeg izvođenje eSports igara

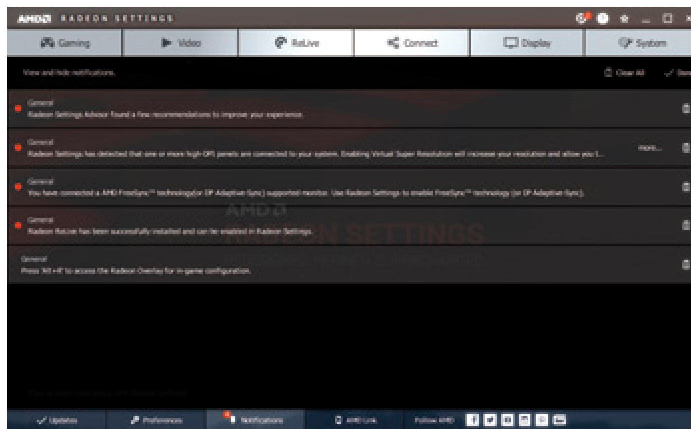
krajem 2016. godine Crimson ReLive Edition, a koji je, pak, na kraju 2017. godine zamijenjen inačicom Adrenalin Edition. Sada je, pak, vrijeme za novu veliku nadogradnju, u čijem smo povodu skoknuli do Beograda, gdje nam je Andrej Zdravković, AMD-ov potpredsjednik i šef softverskog razvoja, prezentirao što su njegovi ljudi smislili za novu generaciju Radeon Softwarea.

Adrenalin ide dalje

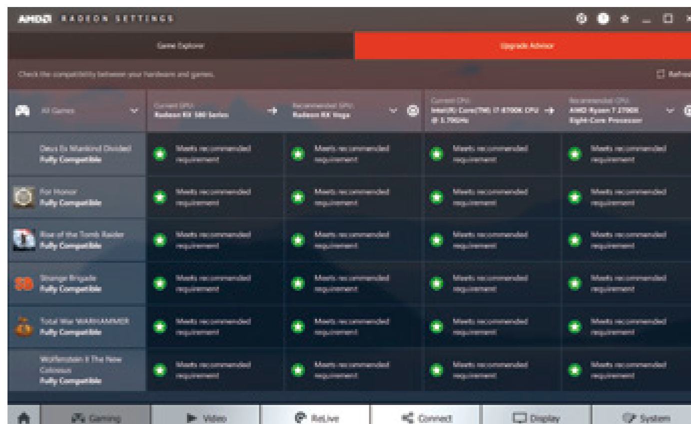
Prije nego što se dotaknuo najnovijih *drivera*, Andrej je želio istaknuti učinak dosadašnjih revizija Radeon Softwarea, kako iz percepcije sâmih korisnika, tako i u kontekstu nezavisnih testiranja. Nezavisna konzultantska kuća (koju je, doduše, angažirao sâm AMD) usporedila je AMD-ove i Nvidijine *drivere* u različitim zahtjevnim scenarijima. Kako nam je Andrej objasnio, cilj testiranja bilo je postupno otežavanje posla grafičkom *driveru,* što u konačnici sigurno vodi do njegova rušenja, a potencijalno i rušenja kompletnih Windowsa.

Dakle, nije pitanje hoće li se *driver* srušiti, već samo kada će se srušiti. U ovom testu Radeon Software Adrenalin Edition uspio je preživjeti 93% izazova, a Nvidijin 82%. Što se, pak, korisnika tiče, u posljednjih dvije godine njihovo zadovoljstvo *driverima* čak je 90%. Ta brojka temeljena je na broju zvjezdica kojima korisnici sâmi ocjenjuju vlastito zadovoljstvo AMD-ovim softverom. Drugim riječima, prosjek je četiri i pol od pet zvjezdica, što je zaista odlična ocjena. AMD se također ponosi programom prikupljanja želja samih korisnika u pogledu implementacije određenih novih značajki u godišnja izdanja *drivera*.

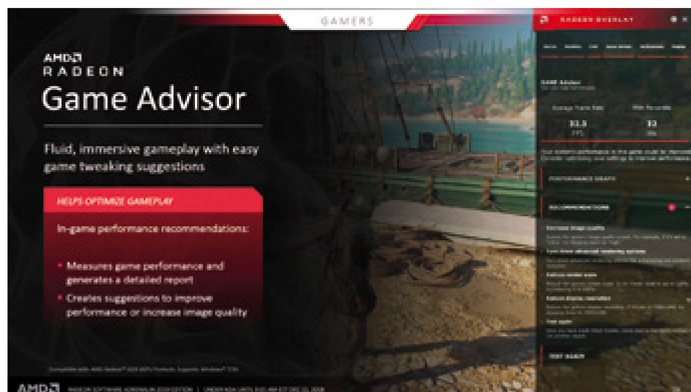
Najnoviji *driveri* odazivaju se na ime Radeon Software Adrenalin 2019 Edition. Dakle, ime se nije puno promijenilo u odnosu na prethodnike, no to, srećom, ne znači manjak novosti. Iako sirove performanse nisu fokus ovih velikih nadogradnji, nekoliko slajdova Andrejeve prezentacije bavilo se upravo njima. Dosta informativan je grafikon koji prikazuje dobitke na Radeonu RX 570, između inicijalne verzije Adrenalin Edition i novih Adrenalin 2019 Edition *drivera*. Dobici variraju od 6% u Deusu Ex: Mankind Divided, do čak 39% u Battlefieldu 5 - sasvim očekivano s obzirom na to da je BF 5 posve novi, a Deus Ex dosta star naslov. Ipak, to jasno ilustrira benefite nadogradnje *drivera* tijekom godine.



Jedan od novih savjetnika uputit će vas kako podesiti postavke kartice u glavnom sučelju Radeon Softwarea



Savjetnik za nadogradnju radi na vrlo osnovnoj razini i ne uzima u obzir sve parametre sistema, u prvom redu razlučivost monitora i kapacitet radne memorije



Savjetnik za igre pokreće se u sklopu Radeon Overlaya. Nakon 2-minutnog mjerenja performansi u samoj igri, daje savjete kako optimizirati postavke

S novim *driverima* napravljen je veći fokus na optimiziranje performansi u eSports igrama. Tu zapravo nije toliko bitan prosječni *framerate,* koji je ionako visok, koliko povećanje fluidnosti iskustva igranja, odnosno *gameplaya*. Ključne vrijednosti tu su *99th percentile frame times* (mjera za ujednačeni *framerate*) smanjivanje latencija *click-to-response* (smanjivanje vremena koje prođe od akcije igrača do prikazivanja rezultata te akcije na ekranu).

Integrirano savjetovanje

Prva velika novost dolazi nam u obliku različitih savjetodavnih dodataka sučelju. Radeon Software sada ekstenzivnije rabi sustav notifikacija integriran u Windowse 10, te nam preko njega daje do znanja koje bismo dodatne opcije mogli uključiti kako bismo bolje iskoristili mogućnosti hardvera. Setting Advisor u našem je slučaju preporučio uključivanje opcija Radeon Chill i FreeSync, što ima smisla na našoj kombinaciji Radeona RX 580 i 4K FreeSync monitora. S druge strane, također je preporučio korištenje opcije Virtual Super Resolution, koja nema baš smisla na monitoru tako visoke razlučivosti.

U sučelju gdje se inače prikazuju detektirane igre instalirane na PC-ju, pojavila se i kartica Upgrade Advisor, koja detektira ugrađeni hardver i uspoređuje ga s preporučenim i minimalnim specifikacijama detektiranih igara. U skladu s time daje zeleno, žuto ili crveno svjetlo, kako bi korisnik početnik lakše znao nadograditi svoje računalo. Zeleno znači da je preporučena konfiguracija zadovoljena, žuto da je zadovoljena samo minimalna konfiguracija, a crveno da sustav nije dovoljno jak za određeni naslov u određenom segmentu. Upgrade Advisor također daje preporuku za sljedeću nadogradnju u kontekstu procesora i grafike, s time da se, naravno, preporučuju AMD-ovi modeli. Klikom na opciju za nadogradnju, otvara se *link* na američkom Amazonu, s listom preporučenog hardvera. Iako takav pristup na prvi pogled nije loš, u praksi ima ograničenja. Prva stvar koja upada u oči jest to da nema detekcije količine radne memorije, što je dosta bitan faktor, a sustav u obzir ne uzima ni razlučivost spojenog monitora. U našem slučaju, RX 580 nije optimalna kartica za igranje pri nativnoj razlučivosti priključenog monitora, a Upgrade Advisor to nam nije naznačio.

Vjerojatno najzanimljiviji je Game Advisor, alat koji se izvodi u sklopu Radeon Overlaya, sekundarnog sučelja Radeon Softwarea, koje je aktivno u samoj igri, odnosno može se pozvati unutar igre. Game Advisor izmjerit će performanse unutar igre koja je pokrenuta, i na temelju dobivenih rezultata preporučiti optimizacije za bolje izvođenje igre (ako je potrebno, naravno). Kada pokrenemo test, on se vrti dvije minute, što znamo prema brojčaniku prikazanom na ekranu. Ideja je da za to vrijeme igramo igru na uobičajeni način. Game Advisor će izmjeriti prosječni *framerate* te stabilnost *framerate*a na bazi 95-postotnog *frametimea,* i prema tim brojkama preporučiti prilagođavanje postavki u igri, bilo s ciljem povećanja *framerate*a snižavanjem razlučivosti ili postavki, bilo s ciljem povećanja kvalitete prikaza, ako je *framerate* vrlo visok. Nvidia već dosta dugo ima sličnu funkcionalnost u svom softveru GeForce Experience, no dok se AMD oslanja na izravno

mjerenje performansi u igri te izmjenu postavki od sâmog korisnika, kod Nvidije će GeForce Experience i prije pokretanja igre moći učitati optimalne postavke na temelju Nvidijine baze hardverskih konfiguracija.

Automatizacija WattMana

AMD WattMan, alat integriran u *drivere*, a namijenjen modificiranju radnih taktova i napona grafičke kartice, dobio je nove mogućnosti. Vlasnici kartica Vega sada na raspolaganju imaju automatsko overklokiranje GPU-a i memorije, ali i automatsko *undervoltanje* GPU-a, što također ima beneficijalan učinak na performanse. Naime, smanjivanjem napona kartica se manje zagrijava i zapravo automatski može češće preko funkcije Boost osiguravati viši takt, pa time i performanse. Pitali smo AMD-ova čovjeka znači li to da se takvim načinom rada stvara posve nova, detaljna kombinacija napona i taktova, ala kreiranje nove ECU mape pri friziranju motora automobila, no rekao je kako to, nažalost, ne radi tako, već da se koriste preddefinirane postavke. Te, automatske funkcije, namijenjene su početnicima, a iskusni korisnici i dalje će koristiti staro sučelje WattMana.

Na svim RX karticama je, pak, otključano novo reguliranje brzine ventilatora - sada je moguće podešavati krivulju brzine u ovisnosti o temperaturi, a na podržanim karticama možemo kontrolirati i pasivni način rada kada ventilatori stoje. WattMan je sada moguće koristiti i preko Radeon Overlaya, a njegovim funkcijama možemo pristupiti i preko mobilne aplikacije AMD Link, koja je stigla s originalnim *driverima* Adrenalin Edition, a sada je također dobila veliku nadogradnju.

Radeon Chill, tehnologija koja omogućuje dinamičko smanjivanje potrošnje i zagrijavanja GPU-a smanjivanjem radnog takta GPU-a u nezahtjevnim scenarijima dodatno je ispoliran, pa sada nekim naslovima (spominju se Fortnite, Overwatch i PUBG) nudi dodatnu uštedu energije do 20%. Proširena je i podrška za virtualne razlučivosti, dodavanjem i onih s omjerom stranica 21:9, sukladno omjeru stranica sve popularnijih ultraširokih monitora. Ovo je, uzgred rečeno, bila druga nadogradnja na listi želja koju su izglasali sâmi korisnici.

Radeon Overlay sada je malo bolje organiziran pa su opcije za kontrolu monitora i prikaza (FreeSync, Enhanced Sync, Color Control) smještene na istoj kartici. Također, dobili smo mogućnost mnogo boljeg praćenja performansi u igri, ali i detaljnije podešavanje prikaza mjerenih vrijednosti.

Nažalost, problematično je to što Radeon Overlay i dalje ne funkcionira onako kako treba u mnogim igrama. Mi smo ga probali u igrama Battlefield V, Rise of



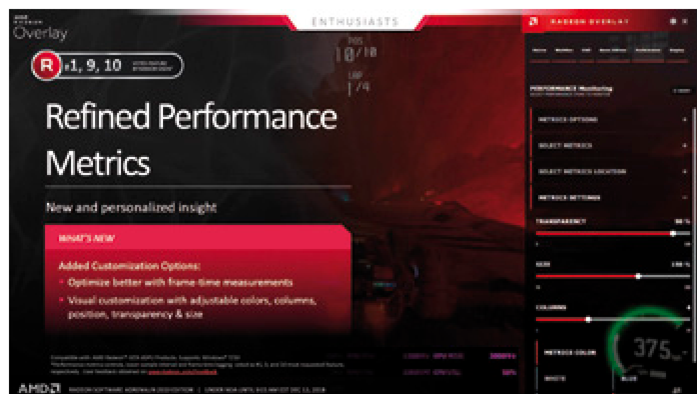
Stalne nadogradnje *drivera* dugoročno osvježavaju mogućnosti Radeon RX serije grafičkih kartica - RX-ova 400 i 500 te Vegi



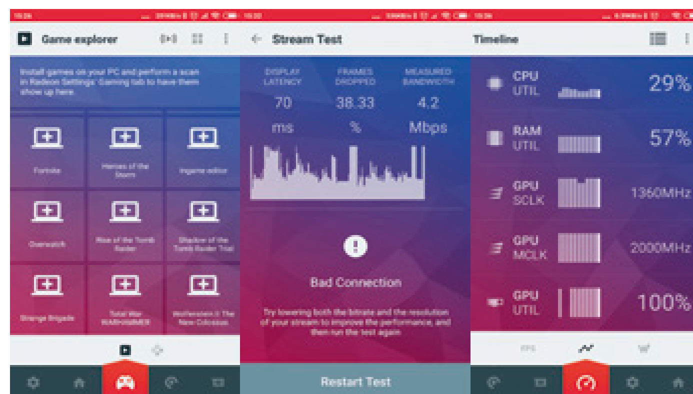
WattMan je postao još moćniji, a sada ga je moguće kontrolirati iz tri sučelja - preko samog Radeon Softwarea, preko Radeon Overlaya te preko AMD Link mobilne aplikacije



Radeon ReLive sada može izvoditi snimljene video isječke unutar same igre pomoću funkcije In-Game Replay. Nakon aktiviranja funkcije unutar igre se pojavi dodatni prozor u kojem se prikazuje video posljednjih 5 do 30 sekundi *in-game* akcije



Jedan od najtraženijih noviteta bila je mogućnost prilagodbe izgleda integriranog alata za mjerenje performansi. On sada mjeri i vrijeme renderiranja svakog *framea*

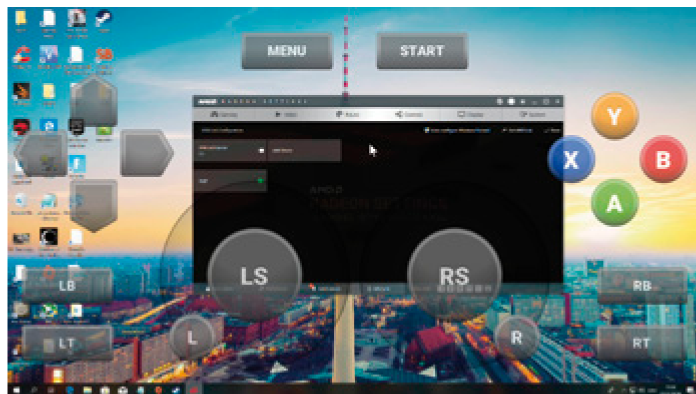


Nova verzija AMD Link mobilne aplikacija za Android i iOS donosi podršku za *streamanje* s PC-ja na mobilni uređaj, upravljanje glasovnim naredbama i daljinsko overklokiranje



Iako se možemo igrati s virtualnim *gamepadom* na ekranu, idealno bi bilo koristiti Bluetooth *gamepad*

the Tomb Rider i Strange Brigade, a samo je u potonjoj radio onako kako treba. U ostalim naslovima pozivanje Overlaya preko tipkovnice (Alt + R) završilo bi tako da je Radeon Overlay aktivan (pojavi se kursor miša na ekranu, a izgubimo kontrolu nad samom igrom), no nije prikazan na ekranu. To je, nažalost, posljedica oslanjanja na takvo superponiranje drugog sloja preko igre. Sličnih problema imamo redovno s OCAT-om - alatom za mjerenje performansi, koji je nezamjenjiv u DX12 i Vulkan naslovima. Treba naglasiti da i sâm Microsoft u sklopu Windowsa 10 gura svoj *gaming overlay,* koji omogućuje snimanje videa i *screenshotova* iz igre, pa on ne radi ako je aktivan AMD-ov.



***Streamati* je moguće igre, ali i bilo koju drugu aplikaciju.** Upravljanje sučeljem moguće je preko virtualnog gamepada, tipkovice i miša



Ako ste ponosni vlasnik bežičnog VR *headseta* kao što je HTC-ov Vive Focus, Oculus Go ili Samsungov Gear VR, sada možete uz pomoć Radeon kartice uživati u PC VR naslovima sa servisa Steam

Pojačan ReLive

ReLive dio je AMD-ovih *drivera* koji instaliramo prema želji, na kraju instalacije *drivera*. Riječ je o alatu koji nam omogućuje snimanje videa i *screenshotova* unutar igre te lakog *streamanja* igre na različite podržane servise (kojih je sad još više nego ranije). Alat je osjetno pojačan u odnosu na dosadašnju verziju - dodane su nove razlučivosti za snimanje, podrška za snimanje višekanalnog zvuka, uređivač kadra (Scene Editor) kojim možemo posložiti različite elemente unutar slike (kameru, *chat*, web), podrška za tranziciju između različitih predefiniranih scena pomoću tipkovničkih kratica.

Igračima, pak, koje ne zanima *streamanje,* bit će zanimljiva mogućnost kreiranja GIF-ova u trajanju od 5 do 30 sekundi od snimljenog Instant Replay videa te njihova *uploadanja* na servis Gfycat (nešto kao YouTube, ali za GIF-ove). Tu je i podrška za funkciju In-Game Replay - ponovni prikaz 5 do 30 sekundi snimljenog videa, od točke kada je aktivirana funkcija (standardno preko Ctrl+Shift+Z), unatrag. Video se prikazuje u obliku prozorčića u samoj igri, a čiju lokaciju možemo podesiti preko već spomenutog Scene Editora.

Odličan dodatak mogućnostima ReLivea glasovne su naredbe u AMD Link *appu*. Tako glasovnom naredbom možemo pokrenuti i zaustaviti snimanje videa ili napraviti *screenshot*. Podržane su i druge naredbe, poput diktiranja različitih sistemskih parametara, kao što su temperatura ili takt GPU-a, no čine nam se manje korisnima.

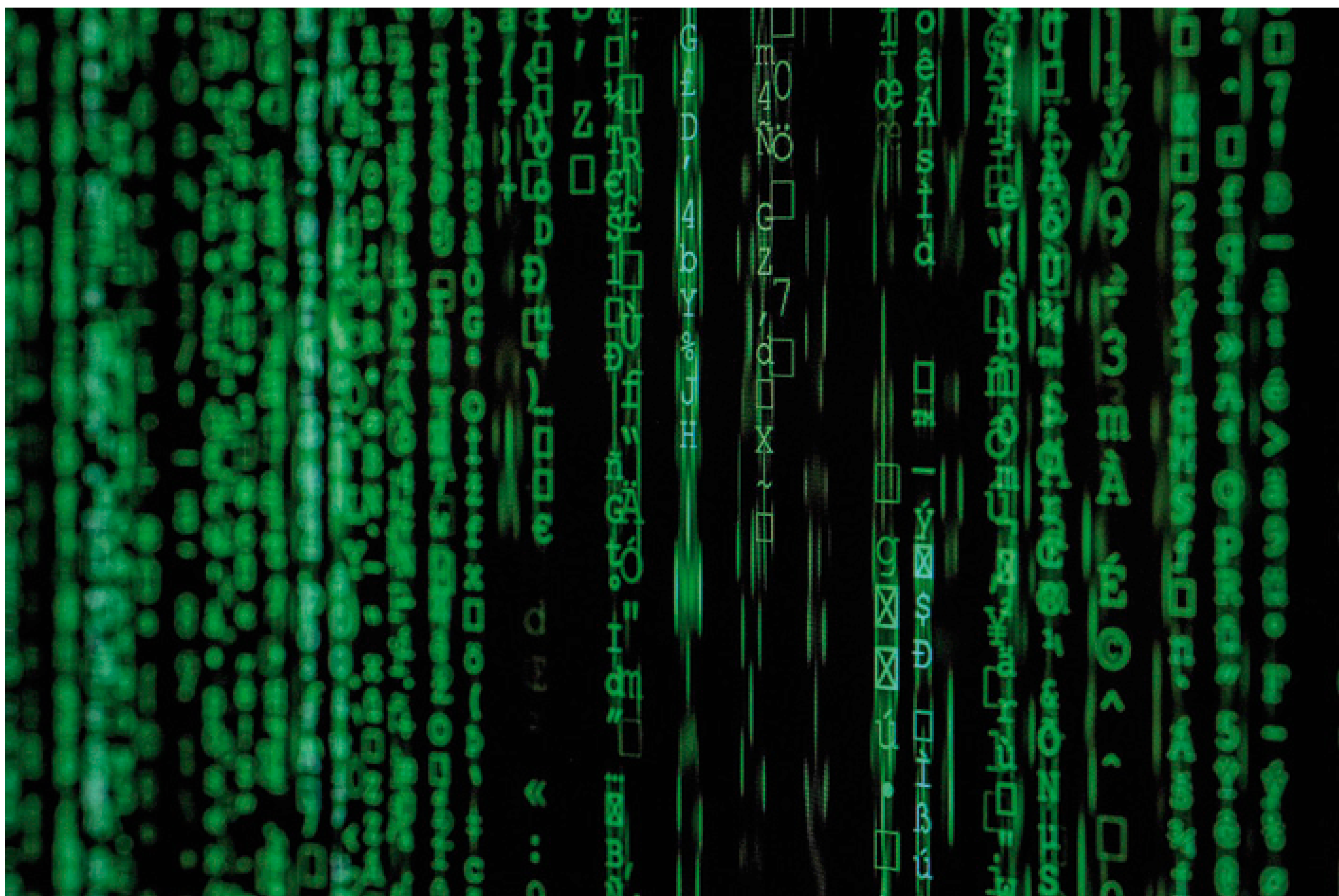
No to nije sve, kako bi rekao Jack LaLanne u reklami za sokovnik Tigar. AMD je u *drivere* i mobilnu aplikaciju AMD Link ubacio mogućnost *streamanja* sadržaja s ekrana PC-ja na ekran mobitela ili tableta. Možemo *streamati* bilo što - *desktop* Windowsa, maksimizirani VLC *player*, Netflixovu aplikaciju ili, pak, igru. Igrom možemo upravljati pomoću prilagodljivih kontrola na samom ekranu mobilnog uređaja, ili možemo spojiti bilo koji Bluetooth *gamepad*. Naravno, moguće je koristiti virtualnu tipkovnicu i miša, no to je korisno samo za upravljanje običnim aplikacijama i sučeljem Windowsa, ne i igrama.

Što se tiče hardverskih ograničenja, u računalu morate imati karticu koja rabi GCN arhitekturu (dakle, serija Radeon HD 7000 ili nešto novije), Windowse 7 ili 10 te mobilni uređaj s Androidom 5.0+ ili Appleov uređaj s iOS-om 10. Podržane su razlučivosti do 4K pri 60 fps, no što je viša kvaliteta *streama*, to su i viši zahtjevi za kvalitetnom vezom između dva uređaja. AMD Links nudi čak i alat za mjerenje mrežnih performansi, kao i editor za slaganje različitih virtualnih kontrolera, kako bismo se lakše prilagodili različitim naslovima. Nažalost, naša veza u uredu bila je katastrofa, pa je *stream* bio neigriv, no u kućnim uvjetima, s daleko jednostavnijom mrežom, trebalo bi raditi daleko bolje.

Valja napomenuti da ovo nije nova ideja. Svojedobno smo pisali o Valveovoj mobilnoj aplikaciji Steam Link, koja nudi vrlo sličnu funkcionalnost. Prednost AMD-ova rješenja, navodno, je bolja responzivnost (niže latencije) te činjenica da je moguće *streamati* bilo koju aplikaciju, igru ili *desktop*, a ne samo igru sa servisa Steam.

No, kad smo već kod Steama, AMD nudi još jedan finalni adut iz rukava - *streamanje* VR igara sa Steama na VR *headset,* temeljen na mobilnom uređaju, odnosno platformi. Konkretno, to znači da stvar radi na HTC Vive Focusu, Oculusu Go te bilo kojem drugom mobitelu koji podržava aplikacije Samsung Gear VR ili Google Daydream. Što se tiče podržanog grafičkog hardvera, AMD preporučuje kartice Radeon RX Vega, no kompatibilne su i starije, jače RX kartice - RX 470 i 480 te RX 570 i 580. Kako VR *streamanje* radi u praksi, nažalost, nismo probali jer jednostavno nemamo VR *headset*, no takva mogućnost u svakom je slučaju vrlo dobrodošla za sve vlasnike mobilnih VR *headsetova* koji su istodobno i PC igrači.

Novi *driveri* Adrenalin 2019 Edition i nova mobilna aplikacija dostupni su za *download*, pa nam slobodno javite svoje dojmove ako se odlučite za instalaciju. AMD svakako treba pohvaliti za angažman oko dodavanja novih mogućnosti, što se za *drivere* konkurentske Nvidije ne može reći. Radi li sve kao po špagi? Nažalost ne, no ipak treba imati na umu da je riječ o dodatnim mogućnostima koje nisu esencijalne za normalno funkcioniranje grafičke kartice. Ako se nas pita, bolje je da vidimo ovakve iskorake naprijed u pogledu funkcionalnosti grafičke kartice, nego stagnaciju i ograničavanje nadogradnji *drivera* na dodavanje podrške za nove igre i krpanje *bugova*. ■



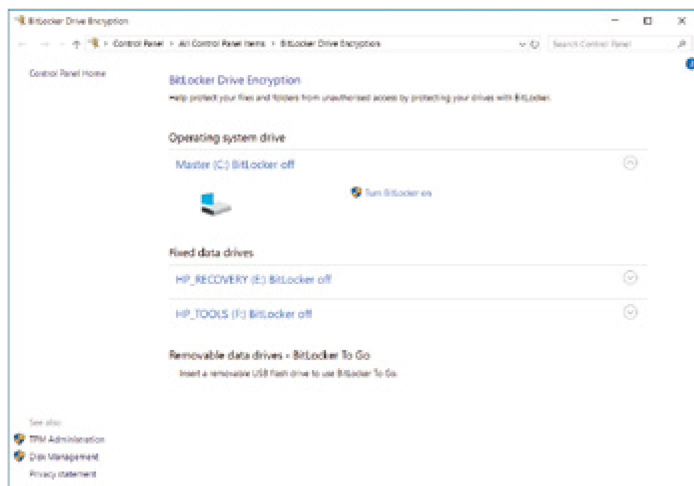
Strogo povjerljivo

Kriptiranje podataka oduvijek je bio najpouzdaniji način da se od nepoželjnika sakriju podaci koje ne bi trebali vidjeti, a u današnje digitalno doba, štićenje podataka nikada nije bilo važnije. Srećom, šifrirati podatke uz pomoć odgovarajućih alata nikada nije bilo jednostavnije. Kako bi stvar bila bolja, mnogi od tih alata su besplatni, a ovo su najbolji alati za koje ne treba izdvojiti ni lipe...

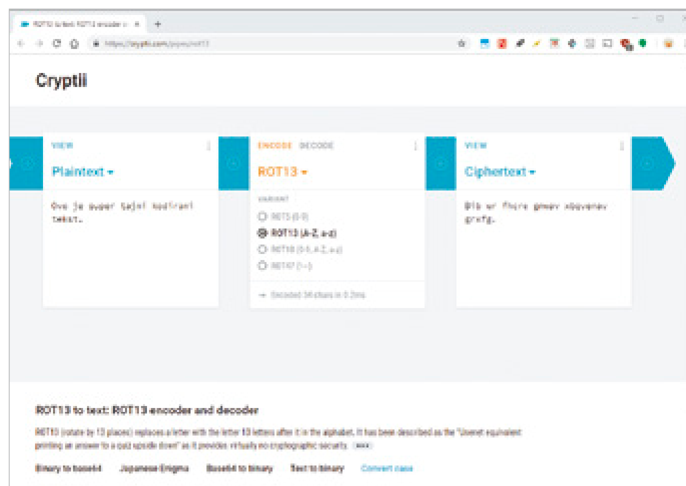
Matija **Gračanin**

Kriptografija je prilično ozbiljna znanost, koja u svojim temeljima ima jasno strukturirana matematička pravila i postupke. Međutim, prava je sreća to što, da bi netko tko to poželi, kriptirao datoteke ili neki komadić teksta, ne mora zapravo znati gotovo ništa niti o matematičkim konceptima na kojima se sama kriptografija temelji, niti mora znati gotovo bilo što o samoj kriptografiji kao znanosti. Značenje riječi kriptografija vuče svoje korijene iz grčkog jezika, i kada bi se prevela, zapravo bi značila - umjetnost tajnog pisanja.

Ukratko, koncept kriptografije prilično je jednostavan, omogućiti da se bilo koja informacija koja se prenosi pisanim tekstom kroz proces šifriranja učini nečitljivom, koristeći neki ključ ili enkripcijsku shemu. Rezultat tog procesa je šifrirani tekst, koji se sada može slobodno slati bilo kojim kanalom, jer čak i ako se takav podatak presretne, bez poznavanja ključa ili sheme kojim je inicijalno bio šifriran, ostat će nečitljiv onome kome nije namijenjen. A bit će čitljiv onome koji poznaje odgovarajući ključ.



BitLocker rezerviran je samo za inačice Professional od Windowsa 7 pa sve do 10, a omogućuje elegantno šifriranje cjelovitih diskova, bilo lokalnih ili eksternih, uz BitLocker To Go. Koristi TPM, no moguće ga je namjestiti da ga se koristi i bez njega, uz malo petljanja po bazi registara u Windowsima



ROT13 - dobro je poznat način kodiranja teksta, kod kojeg se svako slovo engleskog pisma zamjenjuje slovom 13 mjesta dalje. Bio je vrlo popularan među korisnicima Useneta, no zapravo nema nikakvog enkripcijskog ključa pa nema kriptografsku snagu... (https://cryptii.com/pipes/rot13)

Ipak, povijest je mnogo puta dokazala da se do ključa kojim su šifrirani neki podaci može doći različitim metodama, a možda jedan od najpoznatijih primjera je slavni stroj za šifriranje poruka Enigma, koji se koristio tijekom Drugog svjetskog rata. Naime, saveznici su tijekom rata uspjeli dešifrirati poruke kriptirane Enigmom. To doista nije bio jednostavan zadatak, a to potvrđuje i činjenica da su tajne Enigme u potpunosti razotkrivene tek sredinom sedamdesetih godina prošlog stoljeća.

Enigma je bio rotacijski uređaj kod kojeg se kriptografski ključ određivao položajem triju prstena, a da bi se poruka dešifrirala, prsteni su morali biti postavljeni u isti položaj kao kada je poruka bila šifrirana. Jednostavno, no i za to vrijeme prilično učinkovito, iako ranjivo (Enigma je primjer simetrične enkripcije koja je i danas ranjiva). Srećom, digitalna današnjica ipak je nešto drugačija. Suvremene kriptografske metode danas je, naime, još uvijek praktički nemoguće probiti.

Stoga je upravo šifriranje u suvremenom svijetu jedina pouzdana metoda da se zaštite osjetljivi podaci, a da je tomu doista tako, svjedoči i činjenica da se u nekim zemljama kriptografija zakonski prilično strogo definira. Primjerice, u SAD-u se kriptografija smatra oružjem, a u Kini postoji niz strogih zakonskih ograničenja.

Proces šifriranja

Kriptografski proces za krajnjeg korisnika uopće nije složen. Bilo koja se normalno čitljiva informacija može šifrirati koristeći neki od dostupnih kriptografskih algoritama kao što su AES ili DES, a jednom kada ta informacija dođe do svojeg primatelja, može se reverzibilno dešifrirati kako bi opet postala normalno čitljiva. U suštini, dva su osnovna tipa kriptografskog procesa premda metodi - metoda simetričnog šifriranja (kriptografija privatnim ključevima) i metoda asimetričnog šifriranja (kriptografija javnim ključevima).

Kod metode simetričnog šifriranja koristi se isti ključ i za postupak šifriranja i dešifriranja. Kako svi oni koji se uspiju dočepati ključa, legitimno ili nelegitimno, mogu dešifrirati šifrirane podatke, postaje jasno da je najveći problem ove metoda distribucija i upravljanje ključevima, a tu je i velika opasnost njihova presretanja. Najpoznatiji primjeri simetričnih kriptografskih algoritama su DES te AES, koji je njegov nasljednik.

Matematičar Whitfield Diffe i kriptolog Martin Hellman još su 1976. godine predložili asimetrične kriptosustave kako bi riješili temeljni sigurnosni rizik simetričnog. Specifičnost asimetričnog kriptosustava nalazi se u činjenici da su za razmjenu podatka potrebna dva ključa. Jedan javni, koji služi isključivo za šifriranje podataka, a tu je i njegov komplementarni par, privatni ključ, koji služi za dešifriranje podataka. Javni se ključ slobodno može objaviti gdje god se to želi, jer se njime šifrirani podaci nikako ne mogu dešifrirati (barem to ne mogu u nekom razumnom vremenu).

Sam koncept slanja šifriranih podatka ili poruke asimetričnom metodom prilično je jednostavan; valja najprije pronaći javni ključ onoga kome se poruka želi poslati. Samu poruku se tada kriptira tim ključem, a primatelj koji posjeduje odgovarajući privatni ključ, poruku će lako moći dekriptirati. Za višesmjernu komunikaciju, dakako, potrebno je samo razmijeniti javne ključeve, što je neusporedivo sigurnije nego što je to slučaj s metodom simetričnog šifriranja, kod koje se ključ koristi i za šifriranje i za dešifriranje.

Ipak, metoda asimetričnog šifriranja također ima svoje nedostatke. Prije svega, ako se izgubi privatni ključ, podatke je praktički nemoguće dešifrirati. No, daleko je veći problem činjenica da je uz asimetričnu metodu šifriranje podataka neusporedivo sporije, i to pogotovo ako se počne povećavati broj bitova ključa. Upravo je zbog potonjeg danas običaj iskoristiti asimetrični sustav da kriptira ključeve simetričnog sustava, što je sasvim logično.

Kriptografski algoritmi

Koju god se metodu izabralo da bi se podaci šifrirali, potrebno je odlučiti se i za neki od dostupnih kriptografskih algoritama. Šifriranje je tek proces konverzije normalno čitljive informacije u nečitljivu, koristeći neki od algoritama koji će podatke transformirati u skupine nasumičnih alfanumeričkih znakova. Sam algoritam je, pak, niz strogo definiranih naredbi ili pravila, kojima se odvija sama konverzija.

Većina modernih kriptografskih algoritama su deterministički ili stohastički, dakle oni koji će pri svakom izvršavanju, bez obzira na uvjete, od istog ulaza doći do istog rezultata, te oni koji će barem u jednom dijelu izvršavanja neku odluku donijeti nasumičnim odabirom. Danas je dominantan kriptografski algoritam AES (Rijndael) i smatra se da će tako ostati i nekoliko narednih desetljeća.

Advanced Encryption Standard ili AES je NIST-ova (National Institute of Standards and Technology) specifikacija za šifriranje elektroničkih podataka, kod koje se koriste blokovi veličine 128 bita s ključevima veličine 128, 192 i 256 bita pa se ujedno AES i tako označava: AES-128, AES-192 i AES-256. AES je vrlo dobro dokumentiran, baš kao i većina slavnih kriptografskih algoritama, od kojih su mnogi danas napušteni upravo u korist AES-a. Stoga će oni koji žele znati precizne detalje koje sve matematička metode i algebarske strukture koristi, vrlo lako to doznati jednostavnim guglanjem.

Svima drugima dovoljno je reći da, ako se oslone na ovaj kriptografski algoritam, osiguravaju svoje podatke metodom koja je trenutačno praktički neosjetljiva i na napade grubom silom (*brute-force*) koji su za sada, ako već ništa drugo, a onda barem vrlo nepraktični. Sve to jamči iznimno visoku sigurnost. Stoga se samo treba pobrinuti da se ključ (lozinka) kojim su podaci šifrirani, ne izgubi i da bude tim složeniji. Istodobno, uvijek se treba osloniti na šifriranje podataka onda kada se ne smije riskirati, ili se ne želi da ti podaci dođu u ruke zlonamjernika. ■

KRIPTOGRAFSKE *HASH* FUNKCIJE

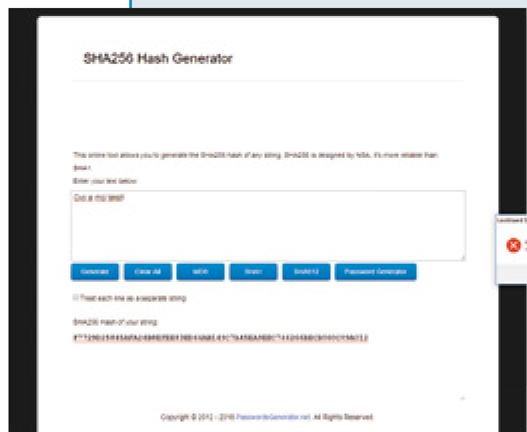
Samo u jednom smjeru

Za razliku od klasičnih, kriptografskih algoritama, koji su prema svojoj prirodi inverzni, odnosno, omogućuju da se podaci uz ispravan ključ dešifriraju, hash funkcije gotovo su posve ireverzibilne i imaju svoju važnu ulogu u svijetu kriptografije, ali i drugdje…

***Hash* funkcije su jednosmjerne funkcije** koje izračunavaju ili pretvaraju nizove bitova proizvoljne duljine u niz bita fiksne duljine, i to tipično između 128 i 256 bitova. Specifičnost takvih funkcija je da ako se promjeni bilo koji bit ulaznog niza koji je dan funkciji na izračunavanje, za svaki izlazni bit postoji pedeset posto izgleda da će se promijeniti. Uzimajući to u obzir, gotovo je nemoguće da će se za, primjerice, dvije različite datoteke izračunati isti *hash* (iako je to teoretski moguće, i postoje nastojanja da se pronađu i dokažu takve kolizije). Dakle, rezultat *hash* funkcije uvijek će biti isti za isti ulazni podatak.

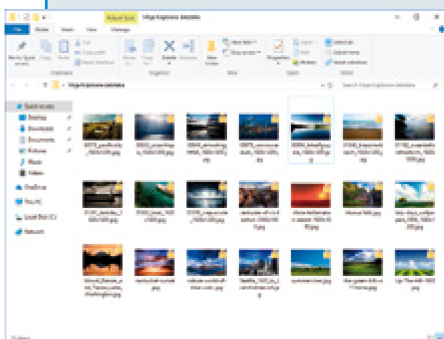
Osim toga, s obzirom na to da su jednosmjerne, praktički ih je moguće reverzibilno izračunati. To znači da, ako se želi pogoditi koji se konkretno podatak nalazi iza nekog *hasha*, potrebno je prvo generirati novi *hash* (pogoditi o čemu je riječ) i onda taj *hash* usporediti s onim koji se želi probiti, što nije nimalo jednostavan zadatak.

Ključna uloga *hash* funkcija jest omogućavanje i dokazivanje integriteta dokumenata pa su zato one integralni dio digitalnog potpisivanja. I najmanja promjena nekog dokumenta rezultirat će ozbiljnom promjenom izračunatog *hasha* pa je vrlo lako ustanoviti je li neki podatak promijenjen ili nije. Budući da su *hashevi* zadane veličine i neusporedivo manji od datoteka iz kojih su izračunati, u smislu integriteta datoteka, daleko je jednostavnije i bezbolnije pohranjivati i onda uspoređivati same *hasheve*, a ne same datoteke. Najčešće korištene funkcije su MD5 i SHA, i često se koriste uz brojne sigurnosne protokole.



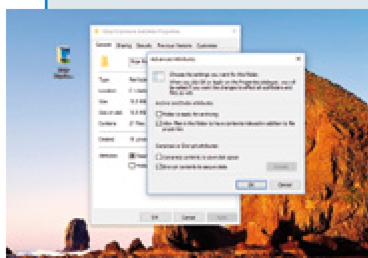
SHA256 Hash Generator *online* je alat koji omogućuje da se za bilo koji tekst izračuna SHA256 hash (https://passwordsgenerator.net/sha256-hash-generator/)

KRIPTIRANJE U WINDOWSIMA



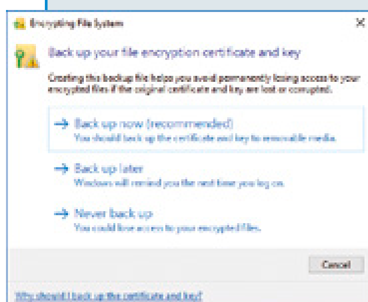
Stari klasičar

Šifrirati datoteke i podatke moguće je izravno u Windowsima, i to bez potrebe da se instalira bilo kakav dodatni alat. Na raspolaganju je EFS, posebna komponenta NTFS-a, ali i BitLocker. Potonji je moćniji no, dostupan je samo u inačici Professional, kako Windowsa 10, tako i ranijih izdanja, a EFS dostupan je svima. Evo i kako ga koristiti...



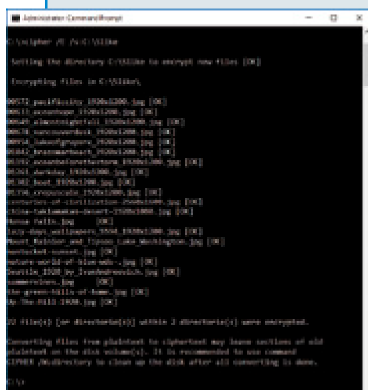
KORAK 1.

Najbolji način za šifriranje podataka EFS-om jest da se kriptiraju mape, odnosno, njihov sadržaj. Stoga je najbolje izabrati neku mapu i u nju premjestiti datoteke koje se želi držati kriptiranima. Nakon toga na tu mapu valja kliknuti desnom tipkom miša te sa skočnog izbornika izabrati stavku *Properties*. Zatim u kartici *General* treba kliknuti na *Advanced* i kvačicom označiti opciju *Encrypt contents to secure data*. Ostaje kliknuti na *OK* i zatim na *Apply* te zatim potvrditi promjenu atributa (*encrypt*) unutar mape klikom na *OK*.



KORAK 2.

Samo šifriranje mapa i datoteka odradit će se i vezati uz korisnički račun pa je prije toga potrebno korisnički račun zaštititi lozinkom, ako već nije (trebao bi biti). Nakon što se potvrdila promjena atributa, datoteke će automatski biti kriptirane, i bit će ponuđena mogućnost da se izradi pričuvna kopija certifikata i ključa. To je svakako preporučljivo načiniti pa valja pratiti korake čarobnjaka nakon što se klikne na opciju *Backup now (recommended)*.



KORAK 3.

Slično se može postići i iz naredbenog retka, i to koristeći naredbu cipher.exe. Sve što je potrebno jest pokrenuti naredbeni redak, i to najbolje s administratorskim ovlastima te zatim utipkati sljedeće: *cipher /E /S:"<MAPA>"*, gdje je <MAPA> putanja do mape čiji sadržaj se želi kriptirati (time će biti šifrirana i sama mapa). Za dekriptiranje je potrebno utipkati *cipher /D "<MAPA>"*.

ALATI ZA KRIPTIRANJE

Kriptiranje individualnih datoteka ili mapa posebno je korisno onda kada se te datoteke i mape moraju iznositi i dijeliti s drugima. Srećom, besplatnih alata upravo za to postoji mnogo. Iako su neki vrlo kompaktni i drže se osnova pa su prikladni potpunim početnicima, neki nude dovoljno mogućnosti da budu zanimljivi i sigurnosno zahtjevnijim korisnicima...

AxCrypt 2.1

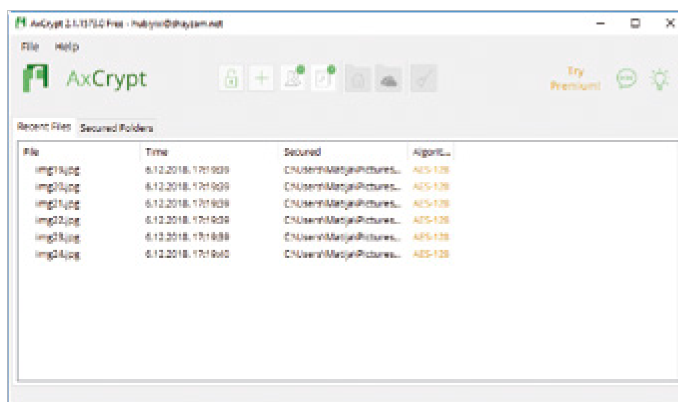
Ključna prednost AxCrypta svakako je činjenica da se dobro integrira u sustav, što znači da mu se pristupa preko skočnog izbornika u Windowsima. Kako bi se datoteke šifrirale, valja samo označiti jednu ili više datoteka, aktivirati AxCrypt sa skočnog izbornika i kliknuti na opciju *Encrypt*, nakon čega će datoteke vrlo brzo biti šifrirane.
Za šifriranje će se koristiti ista ona lozinka s kojom se pri prvom pokretanju registrirao korisnički račun (registracija je obavezna), a zgodan je i detalj opcija da se datoteke nepovratno izbrišu. U besplatnoj inačici dostupan je samo AES sa 128-bitnim ključevima, a za AES-256 morat će se platiti za jedno od naplatnih izdanja. Nakon što su datoteke šifrirane i kada ih se želi te otvoriti, dovoljno ih je tek dvokliknuti.
Ako ih se želi permanentno dekriptirati, onda je potrebno označiti šifrirane datoteke, sa skočnog izbornika odabrati stavku AxCrypt i zatim opciju *Decrypt*. Osim toga, ako se pokuša kriptirati neka mapa, sav njezin sadržaj bit će kriptiran u tom prolazu, no ako se u nju naknadno dodaju datoteke, one neće biti šifrirane i postupak će biti potrebno ponoviti za te datoteke, pa to valja imati na umu.

+ Praktičnost, ima aplikaciju za Android

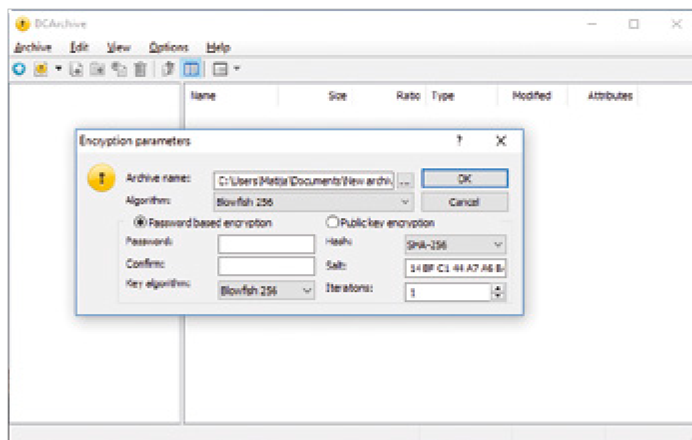
− Kriptira samo sadržaj mapa, ne i mape

DOJAM Praktičan alat za kriptiranje datoteka i mapa, integrira se na skočni izbornik u Windowsima

URL www.axcrypt.net



BCArchive 2.07



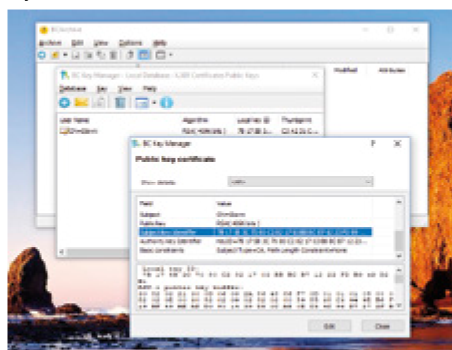
➕ Podrška za javne/privatne ključeve, samoraspakiravajuće arhive

➖ Nema podršku za druge formate arhiva

DOJAM Solidan alat koji kombinira komprimiranje datoteka i njihovo šifriranje

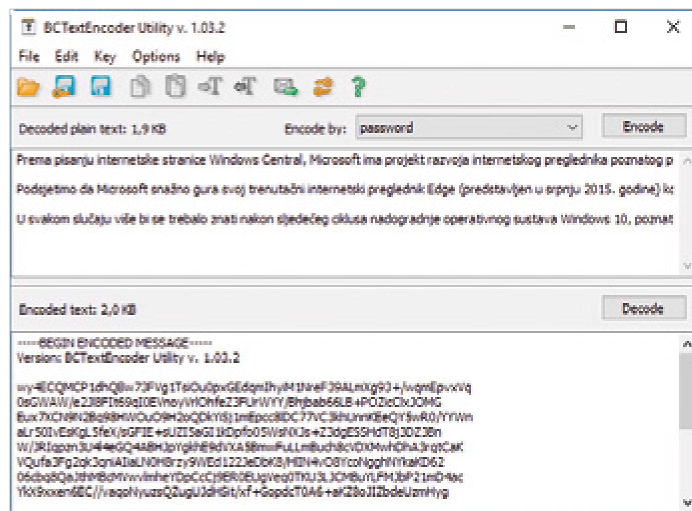
URL www.jetico.com

BCArchive pomalo možda odstupa od klasičnih alata za šifriranje datoteka jer je zapravo riječ o svojevrsnom arhiveru. Istina, datoteke će sažeti i šifrirati u vlastiti format arhiva, a osim što omogućuje korištenje niza kriptografskih algoritama (Rijndael odnosno AES, Blowfish-256, Blowfish-448, itd.), *hash* funkcija (SHA-256, SHA-1, MD5), podržava i šifriranje javnim ključevima, i to, u ovome slučaju oblika PKCS #12 ili X.509 (nudi i mali dodatak za upravljanje javnim ključevima). Koristiti ga je, dakako, vrlo jednostavno. Također će se postaviti na skočni izbornik u Windowsima pa ga je vrlo lako pokretati, a da bi se datoteke šifrirale, potrebno ih je označiti i zatim upravo sa skočnog izbornika izabrati bilo opciju *Add to...* ili *Encrypt with BCArchive* ili *Encrypt with Public Key and Send*. Nakon toga potrebno je odrediti lozinku koja će poslužiti kao ključ (ili javni ključ ako se izabrala ta opcija), nasumično pomicati strelicu miša dok zeleni indikator ne dođe do kraja, nakon čega će biti stvorena arhiva s kriptiranim datotekama, a izvorne datoteke bit će obrisane. Klikne li se desnom tipkom miša na neku od arhiva, moguće je izraditi samoraspakiravajuću arhivu, čime se distribucija kriptiranih podatka ponešto olakšava. Od drugih stvarčica koje svakako valja spomenuti je ugrađen alat za upravljanje ključevima, koji omogućuje i generiranje vlastitih parova privatnih i javnih ključeva, pa je BCArchive pogodan za laku razmjenu šifriranih datoteka (arhiva).



Podrška za javne/privatne ključeve osnovna je prednost ovoga alata, a zgodno je i to što je tu poseban dodatak za upravljanje ključevima pomoću kojega je moguće generirati i vlastite parove javnih i privatnih ključeva

BCTextEncoder 1.03.2



➕ Lakoća korištenja, kriptiranje ključevima

➖ Malo mogućnosti, performanse

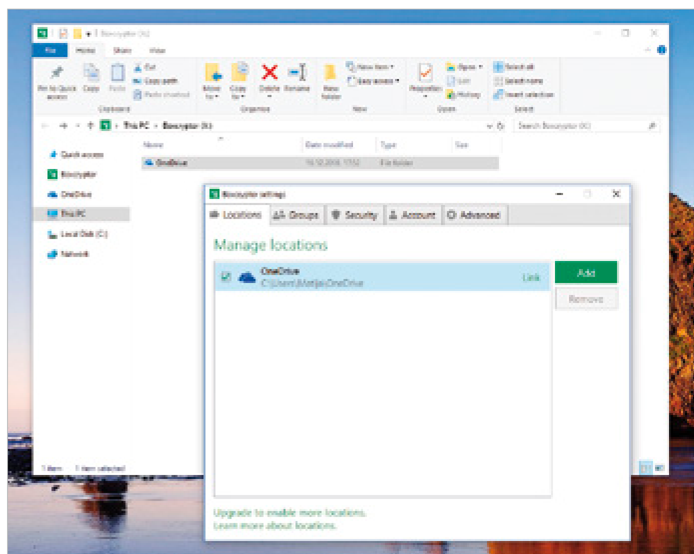
DOJAM Kada treba kriptirati isključivo tekst, ovaj se alat nameće kao najpraktičnije rješenje

URL www.jetico.com/free-security-tools/encrypt-text-bctextencoder

BCTextEncoder dolazi iz iste tvornice kao i BCArchive, no ovaj je alat specijaliziran isključivo za kriptiranje čistoga teksta. Za šifriranje teksta koristi 256-bitni AES, podržava šifriranje uz definiranje lozinke, ili korištenjem javnih ključeva. Osim toga, tu je i ugrađeni alat za generiranje parova javnih i privatnih ključeva, kao i alat za općenito upravljanje ključevima (isti onaj koji nudi i BCArchive). Iznimno ga je jednostavno koristiti. Dovoljno je u za to predviđeno polje unijeti tekst koji se želi šifrirati, kliknuti na gumb *Encode* te, ovisno o izabranoj metodi šifriranja, prema potrebi, unijeti i lozinku. Uneseni tekst bit će relativno brzo šifriran i spreman za slanje, odnosno razmjenu. Primatelj šifriranoga teksta dešifrirat će ga tako da ga zalijepi u dio predviđen za šifrirani tekst (*Encoded text*) i klikne na gumb *Decode*. Nakon što se unese ispravna lozinka, tekst će biti dešifriran. Jednostavnije gotovo da i ne može.

ALATI ZA KRIPTIRANJE DATOTEKA

BOXCRYPTOR 2.31.870



+ Podrška za oblačne servisa, opće mogućnosti

− Prilično limitiran u besplatnoj inačici

DOJAM Možda i ponajbolje rješenje uz servise za skladištenje datoteka u oblaku

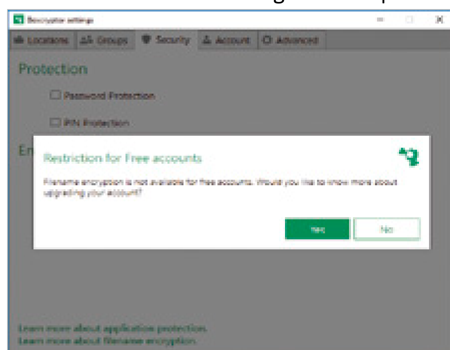
URL www.boxcryptor.com

BoxCryptor je solidan alat koji omogućuje stvaranje šifrirane mape koja bi se trebala smjestiti unutar mape za neki od servisa za skladištenje datoteka u oblaku kao što je Dropbox, OneDrive ili Google Drive. Štoviše, BoxCryptor podržava ukupno više od 30 servisa za skladištenje datoteka, i šifriranje datoteka na više platformi čini prilično bezbolnim. Instalacija je prilično jednostavna, a pri prvom je pokretanju potrebno izraditi i korisnički račun. Na umu samo treba imati da, ako se izgubi lozinka za korisnički račun, gubi se i mogućnost dešifriranja datoteka pa se valja pobrinuti da se lozinka nikako ne zaboravi.

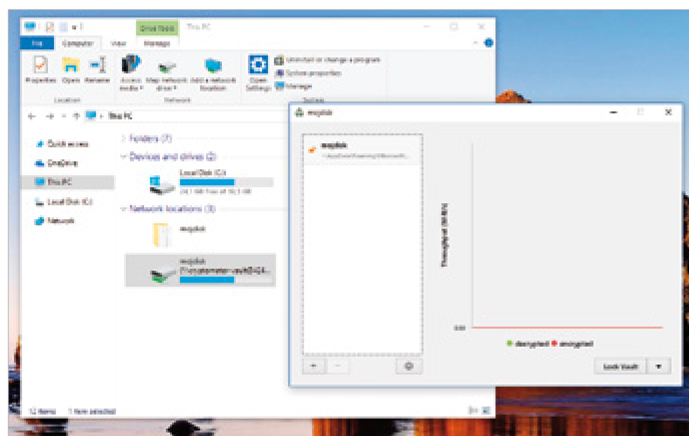
Nakon toga, BoxCryptor će automatski detektirati klijente za servise za pohranu datoteka u oblaku, koji se nalaze instalirani na računalu, i smjestiti ih u BoxCryptorovom virtualni mrežni disk. Sve datoteke koje se smjeste tamo, mogu biti šifrirane (koristi AES-256) i tako sinkronizirane na željeni servis, ako se pri kopiranju datoteka ili mapa potvrdno dogovori na upit žele li se kopirani objekti šifrirati ili ne. Dakle, datoteke koje se na oblačne servise šalju pomoću BoxCryptora ne moraju nužno biti i šifrirane.

Posebno je zgodno to što je BoxCryptor dostupan na mnogim platformama, a to uključuje i mobilne platforme. To znači da ga se nesmetano može koristiti i na pametnim telefonima s Androidom ili na iPhoneu, što mu samo dodaje na vrijednosti. Osim toga, dostupno je i proširenje za Chrome (još je u testnom izdanju). Besplatna inačica je dovoljno funkcionalna, no mogućnostima ipak prilično reducirana pa se za više mogućnosti mora plaćati godišnja pretplata (preporučuje se ozbiljnijim korisnicima).

Besplatna inačica je prilično limitirana, a to će se vrlo lako otkriti kada se pokušaju aktivirati neke od dostupnih mogućnosti, kao što je opcija da se šifriraju i nazivi datoteka...



CRYPTOMATOR 1.4.0



+ Lakoća korištenja, dostupan na Androidu i iOS-u

− Manje mogućnosti i parametara

DOJAM Jednostavan alat za stvaranje šifriranih kontejnera koji se montiraju kao virtualni diskovi

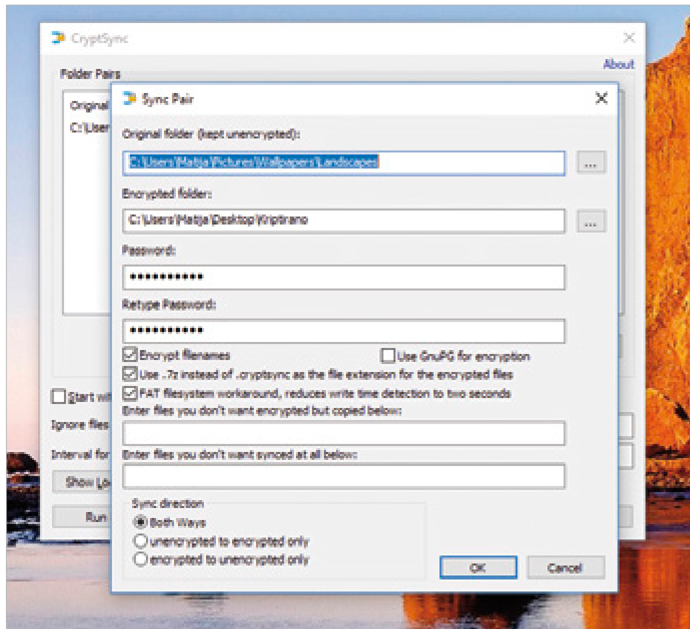
URL www.cryptomator.org

Riječ je o još jednom alatu koji će dobro doći kada se želi zaštititi datoteke koje se sinkroniziraju preko klasičnih oblačnih servisa za skladištenje datoteka. Naime, omogućuje stvaranje virtualnih kontejnera koji se mogu montirati kao virtualni mrežni diskovi, a ti su kontejneri zapravo samo jedna šifrirana datoteka koju je onda moguće postaviti u svoj Dropbox, OneDrive ili već neki drugi servis. Dobro je to što su dostupne aplikacije za pametne telefone, ali i to što za šifriranje koristi 256-bitni AES. Koristiti ga je vrlo jednostavno, a sve što je potrebno učiniti jest kreirati jedan ili više kontejnera, pri čemu je zapravo potrebno tek postaviti lozinku.

Jednom kada je kontejner izrađen i kada ga se otključa, automatski će se pojaviti i mrežni disk u koji valja dodavati datoteke koje se želi štititi. Nakon što ga se zaključa, taj disk nestaje.

Cryptomator posve je besplatan, dostupan na više platformi, lako ga je koristiti, a oni koji žele, mogu i donirati neki iznos prema vlastitom nahođenju.

CRYPTSYNC 1.3.1



+ Podržava naredbeni redak, radi automatski u pozadini

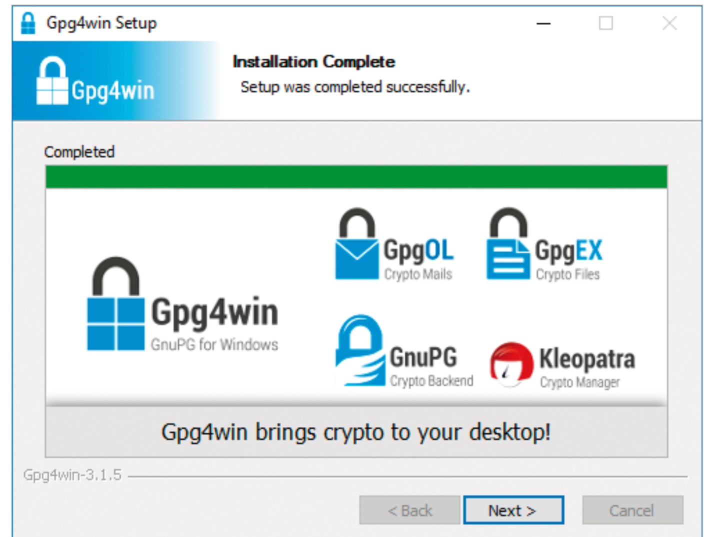
− Nema podešavanja parametara šifriranja

DOJAM Sinkronizira sadržaj dvije mape i pritom taj sadržaj šifrira, i to odrađuje – korektno

URL https://tools.stefankueng.com/CryptSync.html

CryptSync pomalo je netipičan, no u nekim slučajevima koristan alat. Naime, ne samo da će šifrirati datoteke, i to koristeći 7-zip ili GnuPG (ovisno o tome što se ima instalirano na računalu), nego će zapravo to raditi tako da istodobno sinkronizira sadržaj dviju mapa, s time da će sadržaj u jednoj mapi uvijek biti šifriran. Zašto bi se uopće htio koristiti alat ovoga tipa? Jednostavno, najbolje ga je koristiti u kombinaciji sa servisima za skladištenje datoteka u oblaku kao što su OneDrive, DropBox ili Google Drive.
Kako bi ga se koristilo, najprije je potrebno definirati parove mapa koje će se sinkronizirati, a to će se učiniti tako da se u glavnom prozoru klikne na opciju *New pair.* Zatim je potrebno definirati izvorišnu mapu, gdje se nalaze nešifrirane datoteke i gdje će takve i ostati, zatim odredišnu mapu kamo će biti smještene šifrirane datoteke, a onda valja samo odrediti lozinku kojom će se datoteke zapravo i šifrirati.
Ostaje prema želji naznačiti želi li se da i nazivi datoteka budu šifrirani, zatim čime će se datoteke šifrirati te, konačno, i smjer sinkronizacije. Na kraju valja samo kliknuti na gumb OK. CryptSync može raditi u pozadini i automatski obavljati sinkronizaciju i šifriranje, a sve je moguće pokrenuti i ručno.

GPG4WIN 3.1.5



+ Dostupni moduli i proširenja

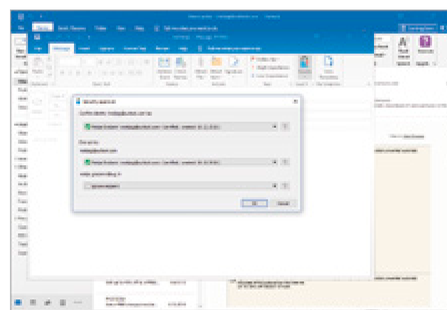
− Nema podešavanja parametara šifriranja

DOJAM Sinkronizira sadržaj dvije mape i pritom taj sadržaj šifrira, i to odrađuje – korektno

URL https://tools.stefankueng.com/CryptSync.html

Gpg4win, ili GNU Privacy Guard for Windows, paket je koji omogućuje da se relativno lako u Windowsima koristi PGP (odnosno OpenPGP), i to bilo za šifriranje poruka e-pošte, ili za šifriranje datoteka. Istina, PGP pomalo je zaboravljen, a čak ga više ne koristi niti njegov stvoritelj Phil Zimmermann. No, to ne znači da ga i dalje nije preporučljivo rabiti.
Gpg4win zapravo se sastoji se od nekoliko modula. Tako je tu GnuPG, koji je alat namijenjen upravo šifriranju, zatim Kleopatra, koja služi za upravljanje certifikatima za OpenPGP i X.509 (S/MIME) te konačno i Gnu Privacy Assistant, koji se prema želji i ne mora instalirati (pri instalaciji ga je potrebno posebno označiti). Uza sve to, tu su i dva dodatka, GpgOL i GpgEX. GpgOL je dodatak za Outlook od verzije 2003 pa sve do verzije 2016, i služi za šifriranje poruka e-pošte preko Outlooka (nudi i podršku za Exchange), a drugi je proširenje za Explorer u Windowsima, pomoću kojega je moguće kriptirati same datoteke.
Dokumentacija za Gpg4win prilično je dobro razrađena, a premda module unutar paketa Gpg4win nije teško koristiti niti podesiti, svakako je uputno skočiti na službenu web-stranicu ili zaviriti u samu dokumentaciju kako bi se vidjelo što se sve s ovim paketom može napraviti. Ipak, čak i ako se pokušaju isti

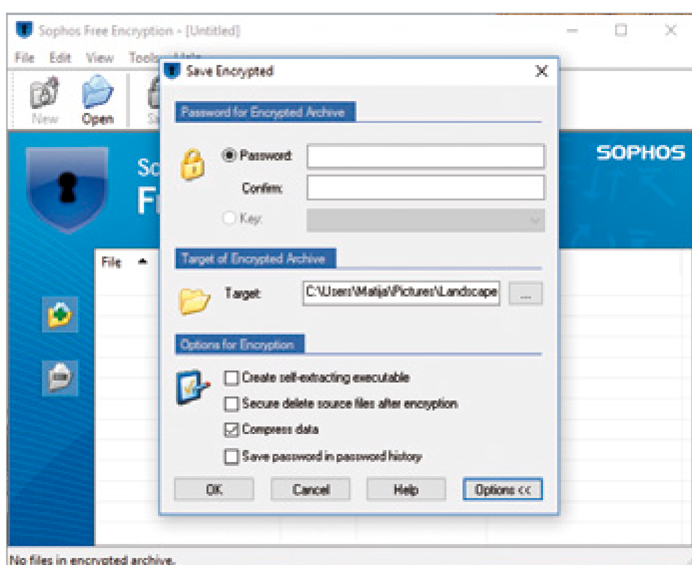
Dodatak GpgEX za šifriranje poruke e-pošte u Outlooku prilično je lako koristiti, a jednom kada su generirani parovi ključeva, dostatno je tek kliknuti na gumb *Secure*, koji će se pojaviti na alatnoj traci



ALATI ZA KRIPTIRANJE DATOTEKA

moduli koristiti bez čitanja dokumentacije, prilično se lako snaći. Generiranje parova ključeva pomoću Kleopatre jasno je samo za sebe, i treba tek pratiti korake čarobnjaka, potpisivanje i šifriranje poruka e-pošte je lako jer će se za to pojaviti dedicirani gumb, a same datoteke moći će se šifrirati izravno sa skočnog izbornika u Windowsima. Bilo kako bilo, ključna prednost Gpg4wina svakako je činjenica da je riječ o rješenju otvorena kôda pa ga se može slobodno koristiti bez posebnih ograničenja.

SOPHOS FREE ENCRYPTION 2.40.1.11



➕ Lakoća korištenja, samoraspakiravajuće arhive

➖ Ne nudi podešavanje parametara šifriranja

DOJAM Ne baš posebno moćan alat, kojemu je ključna prednost kompaktnost i jednostavnost

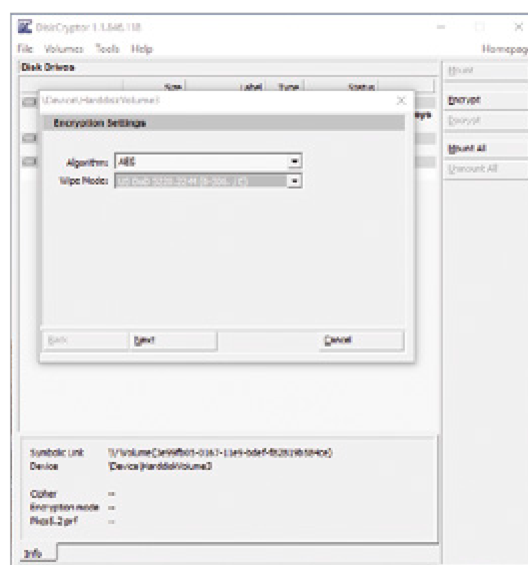
URL www.sophos.com

Sophos Free Encryption vrlo je jednostavan alat za kriptiranje datoteka, koji je svojim svojstvima vrlo sličan BCArchiveu. Naime, također će datoteke sažeti u jednu šifriranu arhivu (.uti) koja je zaštićena lozinkom. Moguće ga je koristiti iz naredbenog retka (koristi se naredba pcrypt), i tu se otkriva da za šifriranje koristi AES-256, a s obzirom na to da se integrira u skočni izbornik u Windowsima, prilično ga je praktično koristiti.
U stanju je napraviti i samoraspakiravajuće arhivu, tu je i mogućnost da se nakon šifriranja nepovratno izbrišu izvorne datoteke, a tu je i opcija da se datoteke šifriraju i zatim da se netom stvorena arhiva automatski pošaljem e-poštom (arhiva će biti dodana kao privitak u novoj poruci zadanog klijenta e-pošte).
Nažalost, izostale su dodatne mogućnosti, a nema ni podrške za korištenje parova javnih/privatnih ključeva.

ALATI ZA KRIPTIRANJE

Kada se želi zaštititi cjelokupno računalo šifriranjem podataka, onda je obično potrebno šifrirati cijeli disk ili barem jednu particiju, ako su podaci koji se štite isključivo na njoj. Dakako, postoje alati koji se specijaliziraju upravo za to, a bit će korisni i onda kada se žele šifrirati podaci na prijenosnim diskovima i USB memorijama…

DISKCRYPTOR 1.1.846.118



➕ Kriptiranje sistemske particije, lakoća korištenja

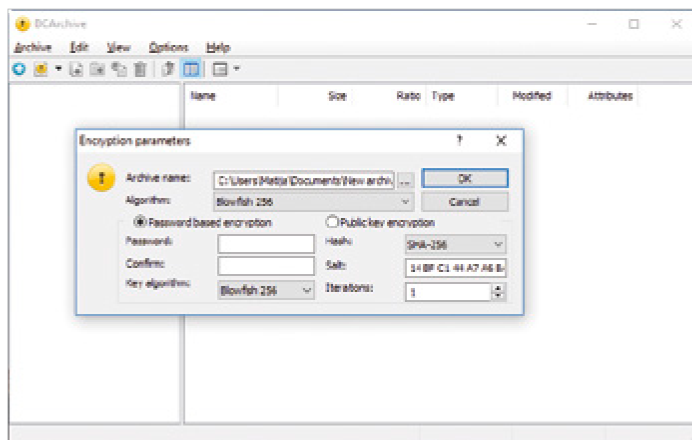
➖ Manjak dokumentacije

DOJAM Solidan alat za šifriranje lokalnih ili vanjskih diskova, uključujući i sistemsku particiju

URL www.diskcryptor.net

DiskCryptor je kompaktan alat otvorena kôda, koji je sposoban šifrirati cjelovite diskove ili pojedinačne volumene, a zgodno je i to što će uredno kriptirati i eksterne diskove i USB memorije, pa čak i optičke medije (CD i DVD). Podržava nekoliko kriptografskih algoritama, odnosno, AES, Twofish, Serpent i nekoliko njihovih izvedenica, a specifičan je po tome što podržava i dinamičke diskove u Windowsima, kao i transparentno šifriranje diskovnih particija.
Može se pohvaliti solidnim performansama jer se šifriraju cjeloviti diskovi, no performanse zapravo izravno ovise o hardveru u računalu. Podržava set instrukcija na novijim procesorima što se tiče AES-a, podržava i SSD trim, kao i PadLock ekstenzije na VIA procesorima, ako je nekome to važno. Posebno je zgodno to što može kriptirati i sistemsku particiju, pri čemu nudi nekoliko načina kako će se *bootati* kriptirani operacijski sustav (tu je i podrška za GRUB, kao i za LILO te za druge *bootloadere*).
Pri svemu tome, prilično ga je jednostavno koristiti pa je izostanak ponešto opsežnije dokumentacije manje bolan. U svakom slučaju, kada je potrebno šifrirati cjelovite diskove, i to posebice vanjske diskove i USB memorije, ovaj se alat nameće kao prilično razumno rješenje. Pogotovo za kućnu uporabu.

VeraCrypt 1.23



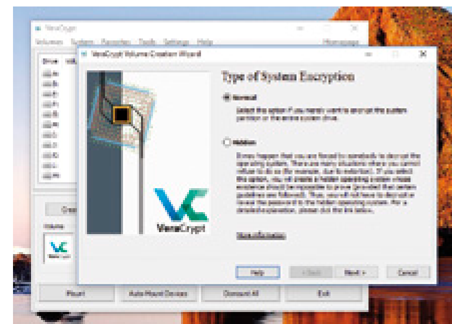
+ Razina sigurnosti, velike mogućnosti

– Opća upravljivost

DOJAM Još uvijek ponajbolje besplatno rješenje za šifriranje diskova

URL www.veracrypt.fr

Nekoć najpoznatiji alat, ponajprije za izradu šifriranih kontejnera koji se mogu postaviti kao virtualni diskovi, bio je TrueCrypt. Međutim, autori TrueCrypta u jednom su trenutku napustili njegov razvoj i savjetovali svojim korisnicima da ga prestanu koristiti. Povod su, navodno, bili sigurnosni propusti koji su pronađeni nakon sigurnosne analize izvornoga kôda. Srećom, tu je njegov nasljednik, VeraCrypt.
U samoj suštini, razlika između TrueCrypta i VeraCrypta nema mnogo. Ipak, VeraCrypt nastavlja tamo gdje je TrueCrypt stao, ispravlja prepoznate sigurnosne nedostatke, uvodi neke nove karakteristike, ali zadržava onu prvotnu funkcionalnost i ideju. Između ostalog, podržava *on-the-fly* šifriranje diskova, što znači da će sve što se kopira na virtualne diskove automatski biti šifrirano. Osim toga, može šifrirati i nesistemske particije i diskove i sistemske (prije svakoga podizanja Windowsa potrebno je upisivati lozinku).
Unatoč bogatim mogućnostima i nizu raznih opcija, koristiti VeraCrypt nije previše složeno, i to mu je također jedna od prednosti. Štoviše, čak i nije potrebno biti previše tehnički upućen da bi ga se potpuno iskoristilo, iako tehnička upućenost nikada nije na odmet. Posebno je zgodno to što nudi neke vrlo korisne detalje i mogućnosti, primjerice, tu je mogućnost izrade skrivenih volumena. Riječ je o šifriranim volumenima, koji su skriveni unutar drugih šifriranih volumena.
Tu je i mogućnost stvaranja skrivenog operacijskog sustava; najprije je potrebno izraditi standardni skriveni OS pomoću lako dostupne opcije, zatim se izrađuje posebni šifrirani volumen unutar kojeg se, pak, izrađuje posebni skriveni volumen, unutar kojega se naposljetku instalira skriveni OS. Tu su i brojne sigurnosne karakteristike, kao što je potpuna eliminacija *backdoorova*, podrška za tokene i pametne kartice, onemogućavanje *cold-boot* napada i štošta drugo. U svakom slučaju, VeraCrypt trenutačno je najbolji od besplatnih alata koji se specijaliziraju za izradu šifriranih diskova. Preporuka.



Premda nudi mnoge čak i složene mogućnosti, nije ga pretjerano teško koristiti zahvaljujući relativno zgodno osmišljenim čarobnjacima koji vode korak po korak

PITAJTE NAS!

E-mail adresa: pisma@bug.hr **Adresa redakcije:** Bug - Za pitanja i odgovore, Ogrizovićeva 36a, 10000 Zagreb

SAVJET VIŠE

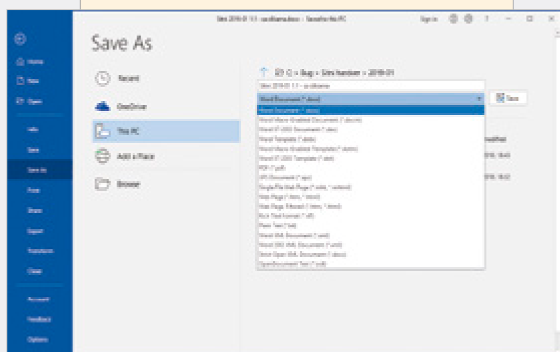
Word



Gubitak formatiranja

Kada nešto napišem i uredim tekst u Wordu 2010, prije spremanja dođe mi upozorenje da dokument sadrži značajke koje nisu kompatibilne s tim oblikom. Odaberem da želim spremanje, a spremljeni tekst promijeni mi oblikovanje. Mislim da bi mi tekst trebao biti normalno spremljen bez ikakva upozorenja te kako bi dokument trebao biti u obliku u kojem je napisan.

Uzrok problema je u tome što dokument pokušavate spremiti u nekom formatu koji ne podržava oblikovanja koja koristite - možda u formatu neke starije inačice Worda (Word 97-2003), ili možda u otvorenom formatu .odt. Rješenje je prilično jednostavno (ako ne morate zadržati kompatibilnost sa starijim verzijama Worda). Prilikom spremanja dokumenta pomoću Spremi Kao (Save As) možete odabrati format dokumenta. Kao format trebali biste odabrati "Word Document (*.docx)", ili kako to već glasi u hrvatskoj verziji Worda (Wordov dokument ili Word dokument?). (M. B.)



O vrsti dokumenta u koji će se spremiti sadržaj ovisi koja će sve oblikovanja biti zadržana. Odabirom "Word Document (*.docx)" u slučaju Worda osiguravate se da će se zadržati oblikovanja verzije Worda koju imate instaliranu, odnosno u kojoj trenutačno radite

PRIJENOSNI UREĐAJI

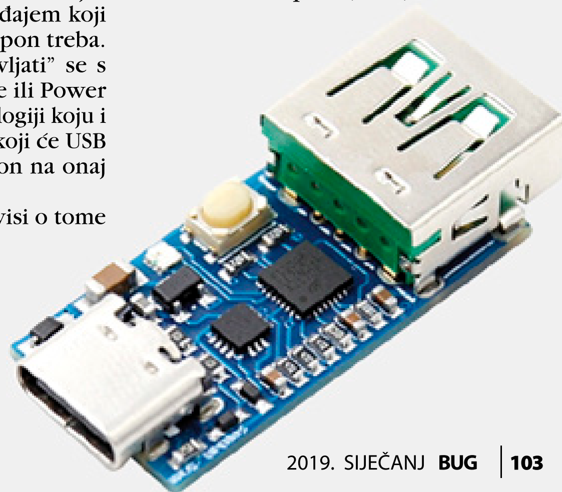
Napajanje iz USB-C *powerbanka*

P: *Namjeravam si uzeti ZMI PD Powerbank pa me zanima bih li ga mogao koristiti za punjenje laptopa Lenovo Yoga 530-14 ARR. Laptop ima USB-C port, ali samo za prijenos podataka, ne i za punjenje, kao što je predviđeno powerbankom. Je li moguće nekim adapterom USB-C -> Lenovo power input ipak puniti navedeni laptop tim powerbankom? Također, maksimalna snaga koju isporučuje Powerbank je 45 W (15V/3A), a original punjač od laptopa je deklariran na 65 W. Hoće li se uopće moći puniti s tom manjom snagom?*



Powerbank s tehnologijom Power Delivery (PD) preko USB-C porta dao bi napon od 19 V, koji je potreban tipičnom prijenosniku, no prijenosnik taj napon od njega treba prvo zatražiti - drugim riječima, prijenosnik mora biti opremljen tehnologijom Power Delivery, odnosno mora biti pripremljen za napajanje iz USB-C porta (obično u specifikacijama prijenosnika uz USB-C port stoji napomena PD)

O: Mehanički adapteri za različite konektore postoje - njima se jednostavno plus i minus/gnd pol iz jednog fizičkog formata/oblika "pretvaraju" u drugi, odnosno premošćuju se odgovarajući vodiči unutar samih konektora. Međutim, problem s USB-C izlazom je drugačiji. Za prijenosnike tipično treba napon od 19 V (potrebno je provjeriti na originalnom strujnom ispravljaču, ili s donje strane samog prijenosnika), a USB-C izlaz po *defaultu* funkcionira kao standardni USB izlaz, odnosno daje struju napona 5 V, što nije ni približno dovoljan napon za pogonjenje prijenosnika.
Viši napon iz USB-C konektora može se dobiti samo ako se koristi tehnologija QuickCharge ili Power Delivery, no tom tehnologijom mora biti opremljen i uređaj koji će se napajati strujom iz USB-C konektora, jer će izvor struje (*powerbank* u ovom slučaju) napon dignuti samo kad se s uređajem koji struju traži "dogovori" koji mu napon treba. Tu, ako je netko spreman "zabavljati" se s tim, može iskoristiti QuickCharge ili Power Delivery "trigger" (ovisno o tehnologiji koju i jedan i drugi uređaj podržavaju), koji će USB izvor struje uputiti da digne napon na onaj koji vam treba.
Što se tiče potrebne snage, ona ovisi o tome koliko je računalo u određenom trenutku opterećeno. Dakle, ako na prijenosniku ne igrate 3D igre ili ne izvodite slično zahtjevan zadatak kad je spojen na *powerbank*, tih 45 W trebalo bi biti sasvim dovoljno.
Eto, sad u "prijelaznom razdoblju" situacija je još uvijek problematična. Ostaje nada da će se proizvođače prijenosnika, tableta i sličnih uređaja natjerati da počnu koristiti USB-C za napajanje, kao što su institucije to učinile s napajanjem mobitela, čime se samo nepotrebno stvarao elektronički otpad. (M. B.)



Za izvlačenje napona višeg od standardnih 5 V iz *powerbanka* potreban je uređajčić poput ovog "okidača". Naravno, da bi to bilo izvedivo, i uređaj i trigger moraju podržavati istu tehnologiju - QuickCharge ili Power Delivery

SLUŠALICE

Mikrofon šušti

P: *Radi se o slušalicama Hyper X Cloud Alpha. Kolega ih ima, ali njegov mikrofon šušti kad govori. Podnošljivo je, ali nekad jako nervira, osobito kad slušam korake drugih igrača u FPS igrama. Ima li tko kakvo rješenje za to? Probat ću instalirati drugu verziju audiodrivera, jer ne mogu više nikako dobiti da dobivam isti zvuk u slušalice kao i na zvučnike.*



Analogne slušalice (one bez integriranog DAC-a) ne bi trebao biti neki problem popraviti dok god su membrane zvučnih jedinica i kapsula mikrofona neoštećeni

O: To su, dakle, analogne slušalice i ovise i o zvučnoj kartici, tako da bi prva stvar bila provjeriti ih na drugom računalu - ako rade na drugom računalu kako treba, onda znači da na ovom prvom računalu nešto ne štima sa zvučnom karticom. Ako ni na drugom računalu ne rade kako treba, očito je hardverski (fizički, mehanički) problem sa samim slušalicama.

Nastavljamo s onim da su to analogne slušalice - to znači da one u sebi ne sadrže nikakvu elektroniku, što opet u osnovi znači da šum može biti posljedica niza uzroka, primjerice, slabog kontakta, bilo u konektoru samog mikrofona koji se uštekava u slušalice, bilo u konektoru koji se uštekava u zvučnu karticu. Možda je žica od mikrofona negdje na rubu pucanja, ili je žica od mikrofona skoro u kontaktu s nekom od drugih žica, ili je pukao



Kod mikrofona kakvi se u pravilu ugrađuju u *headsetove* zvučne valove u električni signal pretvara electret kondenzatorska mikrofonska kapsula

lem na mikrofonskoj kapsuli, ili je problem negdje u kontroleru na žici. Uglavnom, ako još uvijek vrijedi jamstvo, reklamirajte slušalice. Ako ne vrijedi, dajte ih nekome tko je "na ti" s lemilicom da ih pogleda i popravi. Popravak ne bi trebao predstavljati neki problem nakon što se multimetrom identificira koji je točno uzrok šumu. (M. B.)

DISKOVI

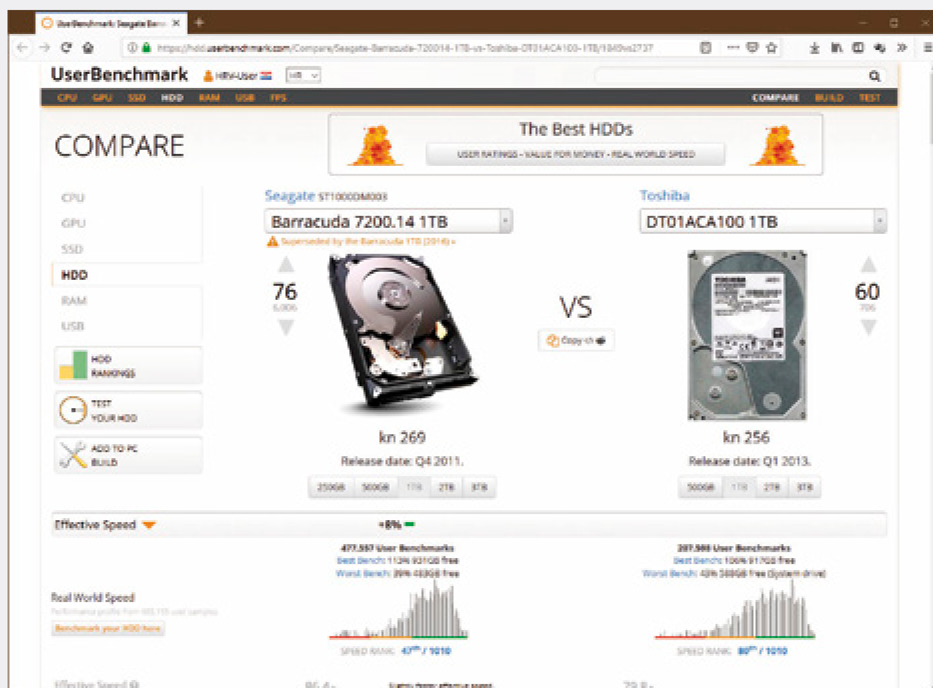
Seagate ili Toshiba

P: *Može li mi netko usporediti ova dva HDD-a, odnosno reći koji je bolji? Zanemarite kapacitet! Seagate ST1000DM003 ili Toshiba DT01ACA050. Oba su polovnjaka i jedan moram ugraditi u kutiju sa samo jednim prostorom za HDD!*

O: U Bugu već dugo nismo imali testove mehaničkih diskova iz jednostavnog razloga - kad su se pojavili SSD-ovi, performansama su pregazili mehaničke diskove pa se testiranje brzine diskova čini nekako nepotrebnim - korisnik koji cilja na brzinu neće kupiti disk nego SSD, a onaj koji će kupiti disk, ne bi mu brzina trebala biti odlučujući faktor, već isplativost (cijena za kapacitet), jamstvo i pouzdanost, što se ne može testirati *benchmarkovima*.

Ako vas ipak zanimaju performanse mehaničkih diskova, možete ih vidjeti na UserBenchmarkovim stranicama - za konkretne diskove *link* je: https://hdd.userbenchmark.com/Compare/Seagate-Barracuda-720014-1TB-vs-Toshiba-DT01ACA100-1TB/1849vs2737.

Ako će mehanički disk biti jedini uređaj u računalu, onda je ipak uputno da to bude model čije se ploče vrte na 7.200 o/min, a oba navedena diska zadovoljavaju tu specifikaciju. Kada bi se kupovao novi disk, valjalo bi razmisliti bi li SSD bio dovoljno velik za konkretni budžet, a ako ne bi, onda bi vjerojatno najbolje bilo voditi se cijenom (isplativošću) i jamstvom. Jamstvo je pogotovo važno kod mehaničkih diskova jer diskovi više nisu pouzdani kao što su nekad bili (ignoriramo li poneku poznatu izuzetno problematičnu seriju), stoga su i proizvođači



Još uvijek ste u lovu na mehaničke diskove? Recenzije konkretnih modela diskova danas nije baš tako lako naći, no performanse ipak možete saznati zahvaljujući dijeljenju rezultata *benchmarkova* na stranicama poput UserBenchmark



Mehanički diskovi još uvijek se ne daju - još uvijek su osjetno isplativiji ako se gleda cijena prema gigabajtu, no praktički u svemu drugome SSD-ovi ih gaze

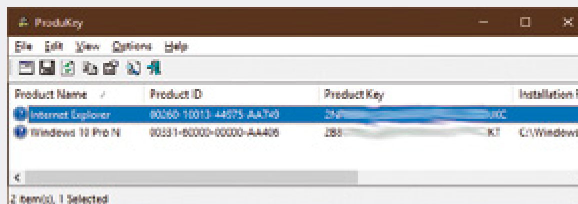
škrti s njim - nekad se petogodišnje jamstvo dijelilo šakom i kapom, a danas takvo jamstvo imaju tek rijetke, skupe serije diskova, a za većinu serija nudi se 2-3 godine. (M. B.)

WINDOWS

Koji je instalacijski ključ?

P: *S laptopom sam dobio originalne Windowse, ali nisam dobio ključ. Kako da dođem do njega, ako bih kojim slučajem morao reinstalirati Windowse?*

O: Nekad su računala s predinstaliranim Windowsima dolazila s naljepnicama s otisnutim ključem za Windowse. Onda se netko pametno dosjetio da bi se ključ mogao "negdje" spremiti pa je tako na imalo novijim računalima (najčešće prijenosnicima) spremljen u BIOS-u. Windowsi ga prilikom (re)instalacije potom iščitaju iz BIOS-a, tako da ga ne morate ručno utipkavati, a niti tražiti gdje je zapisan. Ako zaista želite izvući ključ Windowsa iz BIOS-a, morat ćete preko izbornika Start pokrenuti Windows PowerShell, tu upisati naredbu:



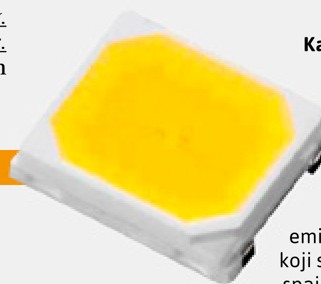
ProduKey - stari, ali pali - u stupcu Product Key ispisat će vam instalacijske ključeve Windowsa i nekih programa - zabilježite ih na sigurno mjesto

(Get-WmiObject -query 'select * from SoftwareLicensingService').OA3xOriginalProductKey
i pritisnuti tipku Enter.
Ako ste sami instalirali Windowse, ali ste izgubili ključ, do njega možete sad već prastarim programom ProduKey (http://www.nirsoft.net/utils/product_cd_key_viewer.html). On će vam izlistati ključeve i nekih drugih instaliranih programa. (M. B.)

Za ključeve spremljene u (UEFI) BIOS-u bit će potrebno iskoristiti naredbu u PowerShellu

LED RASVJETA

UV-om na lateks



Kad govorimo o LED trakama, izvor svjetla zapravo su individualni SMD LED čipovi (s fosfornim slojem, ako je u pitanju traka koja emitira bijelo svjetlo), koji se preko otpornika spajaju na istosmjernu struju

P: *Trebao bih savjet vezan uz LED svjetla. Imam jedan predmet koji je umjetnina napravljena od lateksa, stara 26 godina, koja je iznimno krhka i mrvljiva, s obzirom na starost. Htio bih je osvijetliti LED svjetlom (LED trakom od 40-ak centimetara), koje bih stavio u drvenu kutiju u kojoj se nalazi te bi svjetlo bilo 10-ak centimetara iznad umjetnine, ali čitao sam na nekim forumima kako je to LED svjetlo štetno i da su se takve stvari uništile nakon nekog vremena nakon što su bile izložene svjetlu. Također sam pročitao da LED odašilje štetne UV zrake, iako u manjim količinama nego obično svjetlo. Zanima me što mogu učiniti ili kupiti da mi se to ne uništi, a da bude osvijetljeno.*



Primjer LED trake koja ima UV LED-ice ispod fosfornog sloja - ova Yujieva traka osigurava visoku vjernost boja (između CRI 95 i 98), a "slučajno" je sigurno nećete kupiti, s obzirom na to da na popustu košta 180 dolara za rolu od pet metara

O: LED rasvjeta ne emitira UV svjetlo, osim ako vi to ne želite, odnosno ako ne odaberete upravo rasvjetu s LED-icama koje emitiraju svjetlo frekvencija koje spadaju u UV (ultraljubičasto) zračenje.
Tipično bijelo svjetlo LED-ica dobije se konverzijom svjetla plave LED-ice pomoću fosfora u bijelo svjetlo - dolazi do pomaka u frekvenciji (povećava se valna duljina) i razlici u energiji (smanjuje se energija), a razlika između valnih duljina naziva se Stokesov pomak. Narančasti fosfor daje toplobijelo svjetlo, a žuti fosfor daje hladnobijelo svjetlo. Valja napomenuti da se kod hladnobijelog svjetla radi potpunijeg spektra ponekad koristi UV ili blizu UV LED-ica u kombinaciji s RGB fosforom - tu doista postoji mogućnost da, u slučaju da sva svjetlost ne prođe kroz fosforni sloj, bude emitirano nešto UV zračenja, no ako je izvor svjetla ispravan, ni tu ne bi trebalo biti bojazni.
Ako želite izbjeći ikakvu mogućnost da to toga dođe, jednostavno odaberite traku koja koristi plave LED-ice, a to su gotovo sve - vjerojatno samo skupe trake deklarirane vrlo visoke vjernosti boja dolaze s UV LED-icama ispod fosfora. Ne piše li ništa za konkretnu traku, možete pretpostaviti da koristi plave LED-ice, a da biste bili sigurni, na kraju trake izgrebite fosforni sloj s jednog LED čipa, uključite traku i pogledajte svijetli li normalnom plavom bojom. Poslije lako taj segment trake (obično od tri LED-ice) odrežete. (M. B.)

STRUJOM po

Njemački automobilski gigant pozvao nas je da u egzotičnoj pustinjskoj okolici Abu Dhabija, među prvima na svijetu, iskusimo vožnju u njihovom električnom prvijencu...



pustinji

Dragan **Petric**

Poziv koji se ne odbija prije nekoliko je tjedana stigao u Bugovu redakciju - ekipa iz Audija ponudila nam je da, među prvima na svijetu, isprobamo voziti e-Tron, električni SUV kojim i ovaj njemački automobilski gigant ulazi na tržište električnih automobila, u dijelu Ujedinjenih Arapskih Emirata koji nudi dovoljno surova terena za isprobavanje terenskih karakteristika vozila, ali i dovoljno brzih - što ravnih, što izrazito zavojitih cesta - da se isprobaju i njegova sportska svojstva. Vozali smo tako, početkom prosinca, Audi e-Tron, na potezu između Abu Dhabija i Al Aina (to je onaj grad čiji nogometni klub ima "poznatog" hrvatskog trenera), po autoputovima, po jednom od deset najuzbudljivijih planinskih uspona na svijetu, ali i po pustinjskom pješčanom makadamu i presušenom kamenjaru nekadašnjih oaza, iskusivši, doista, sve što električni prvijenac iz Ingolstadta može ponuditi...

Tržište električnih automobila u godini na izmaku zakuhalo se kao nikada. Procjenjuje se da ih je diljem svijeta u ovih jedanaest i kusur mjeseci prodano više nego svih prijašnjih godina sveukupno. Utoliko nimalo ne iznenađuje da su se u, očigledno rapidno rastuću, granu automobilske industrije u 2018. priključili i oni proizvođači koji prije nisu komercijalno nudili električne automobile, a jedan od takvih upravo je Audi. Odabrati SUV za osvajanje prvih komadića ovog tržišnog kolača prilično



Bugov izvršni urednik Dragan Petric uz e-Tron koji je vozio po pustinjskim predjelima Emirata

je neobičajeno. SUV je "ublaženi terenac", kod kojeg su udobnost i dizan pretpostavljeni *off-road* mogućnostima punokrvnih terenskih automobila usprkos vizualnoj sličnosti, no Audi je ugled iznimno uspješnog proizvođača u izjednačavanju visoke razine i jednih i drugih svojstava kod svojih benzinskih modela odlučio iskoristiti kao podlogu za stvaranje jednako jedinstvenog, koliko i primamljivog automobila s električnim pogonom. Doista, među električnim novitetima koji su se na tržištu pojavili tijekom 2018. godine - Audi e-Tron nedvojbeno je među najzanimljivijima, pa je utoliko razumljivo što su se odlučili na takav pristup.

U Bugu - znate to - rijetko testiramo automobile, no svako napredno tehnološko dostignuće isprobavamo s itekakvom radošću i znatiželjom. Iskustva s automobilima nemamo ništa više od prosječnog vozača, ali s recenziranjem novih tehnologija imamo pregršt, pa smo tako pristupili i upijanju dojmova tijekom vožnje Audijeva e-Trona. S jedne strane, zanimalo nas je kakav je osjećaj voziti električnu moćnu mrcinu u odnosu na "obične" moćne mrcine, i u odnosu na druge električne automobile koje smo dosad susretali, a s druge strane, s jednakim smo interesom prčkali po tehnologiji ugrađenoj u ovaj nabrijani auto, osobito ako se radilo o nekom dosad (nama) neviđenom, novom rješenju, neovisno o samom tipu pogona. O "ovjesima", "šasijama", "okretnim momentima", "držanjima zavoja" i ostalim frazama iz leksika koji danas razumijemo jednako kao i kada smo išli u autoškolu, nećete u nastavku moći pročitati ništa, ali volite li superiornu tehnologiju i zanima li vas ima li doista luksuzni električni SUV smisla - *stay tuned*...

Potrošnja

Auto smo preuzeli u Masdar Cityju - energetski potpuno samoodrživom gradu nadomak Abu Dhabija. Simbolički, s obzirom na to da nam je ekipa iz Audija u nekoliko navrata naglasila kako se osobito ponose sustavom regeneracije baterije tijekom vožnje, kojim se - tako tvrde - e-Tronu domet (tj. "autonomija", kako bismo rekli mi iz *tech* svijeta) može povećati i do 30%. Otuda nas je put do sljedeće točke vodio gotovo posve ravnim autoputom kroz pustinju, preko stotinjak kilometara, uz povremene blage zavoje i propisano ograničenje brzine od 120 km/h. Bila je to idealna prilika da odmah na početku, dok je još baterija posve puna, "onjušimo" kako Audi e-Tron stoji s najvećom boljkom svih dosadašnjih električnih automobila - nerealnom procjenom dometa.

Automobil se isporučuje s vodeno hlađenom litij-ionskom baterijom kapaciteta 95 kWh, smještenom u podvozje, s balastom od 700 kilograma. Uz ukupnu masu auta od oko 2,5 tone, deklarirani domet koji smo pri preuzimanju e-Trona imali bio je 390 kilometara. Uz vožnju na tempomatu "prema propisima", dakle, uglavnom 120 km/h te eventualno katkada malo sporije ako bismo se prilijepili nekome ispred nas "na guzicu", ili malo brže ako bismo nekoga obilazili, domet se ipak topio, dajući, uz takvu vožnju, mogućnost prelaska otprilike 270 kilometara prije potpunog pražnjenja baterije. Za ovaj auto još ne postoji službeno neovisno mjerenje dosega, prema tzv. WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure), no ciljanu potrošnju od 22-25 kWh/100 km na ovakvoj cesti nismo uspjeli postići, već smo trošili između 29 i 34 kWh/100 km. U razgovoru s Audijevim predstavnicima na licu mjesta, doznali smo da je idealna brzina za ostvarivanje maksimalnog dosega između 50 i 80 km/h.

Ako ga vozite kao deda, drugim riječima, e-Tron će dosegnuti i više od 400 kilometara, no takvu moćnu mrcinu nema smisla tako voziti. Ako ga vozite onako kako vas vuku instinkti, računajte, dakle, na nekih 250 kilometara. Ono što smo zaključili već pri ovoj, prvoj etapi, jest to da Audijev električni prvijenac, usprkos golemoj bateriji, od vozača zahtijeva da - kao i kod svih drugih električnih automobila - podsvjesno (ili svjesno?) brinu o tome dokle će stići, i da "prilagode vožnju uvjetima potrošnje baterije", koji su redovito rigorozniji od "uvjeta na cesti", što je pritisak na vozača kojeg su vlasnici vozila na fosilna goriva, kao i vlasnici hibrida, lišeni. Ipak, realni domet Audijeva e-Trona veći je, kad ga usporedimo čak i s manjim i lakšim električnim automobilima, od većine "mainstream" auta na baterije otprije prisutnih na cestama.



Bez auspuha - dakako da električni automobil nema ispušnu cijev, što je Audi itekako jasno naglasio zaštitnom letvom i stop-svjetlom po cijeloj širini stražnje strane vozila



Baterija Audijeva e-Trona ima kapacitet od 95 kWh te mogućnost punjenja superbrzim punjačem snage 150 kW

Brzinu do 100 km/h Audi e-Tron razvija ispod šest sekundi, a maksimalna brzina automobila limitirana je na 200 km/h

Tišina

Ta prva "ravna" i lagana etapa, dala nam je naslutiti i druga dva svojstva ovog SUV-a, koja su, pak, oduševljavajuća. Kao prvo, e-Tron je nevjerojatno tih, bez obzira na to kolikom brzinom vozite. Dakako da se motor ne čuje, no ne čuje se niti otpor zraka, niti otpor guma - ništa. Kretali se vi ili stajali, u kabini će biti potpuna tišina, dok ne počnete razgovarati ili dok ne uključite radio. Tiše je nego u bilo kojem drugom električnom automobilu (u usporedbi s ona



Četiri ekrana ugrađena su u upravljačku konzolu Audi e-Trona, plus ona dva koja u vratima služe kao videoretrovizori



Luksuzna kabina uobičajena je i prepoznatljiva za Audijeva vozila, i najviše nalikuje onoj u modelu Q7



Prtljažnik je prilično prostran, a uza sav potreban pribor za punjenje baterije, donosi volumen od 660 litara





tri-četiri koje smo dosad vozili), što pruža dodatnu razinu premium vožnje i osjećaja vožnje u baterijskom vozilu. Štoviše, u početku je teško steći osjećaj prave brzine uz takvu udobnost i takvu tišinu, jer vozili vi kao maloprije spomenuti deda ili kao njegov pomahnitali unuk - filing u autu je identičan. I pri 10 km/h i pri 140 km/h - zvuk motora i zvuk kretanja su isti. Praktički nepostojeći.

Kao drugo, dva asinkrona električna motora - slabiji na prednjoj osovini, a jači na stražnjoj, s ukupno 408 KS, vuku tih dvije i pol tone (plus masu putnika, i plus masu eventualnog tereta) luđački snažno. Auto ubrzava do 100 km/h ispod 6 sekundi, što možda nije spektakularno kao što nude neki drugi SUV-ovi ili neki drugi električni automobili, no itekako vas može "zalijepiti za naslonjač" - uz potpunu tišinu. Ono što je, međutim, impresivnije, jest to da takvu snagu ubrzanja e-Tron nudi i kada već jest u (relativno) velikoj brzini, pa je, primjerice sa 70 km/h do 120 km/h, kada bismo stisnuli papučicu gasa "do daske", povukao za manje od 4 sekunde. Jest da smo time mrcvarili bateriju i remetili statistiku dometa, ali ne možete se tako ne poigrati kada vam daju ovakav auto u ruke. Sportska, brza, dinamična vožnja po autoputu, a uz svu onu tišinu i audijevski luksuz, mokri je san, vjerujemo, svakog ljubitelja automobila…

Nakon prve etape stigli smo podno planine Jebel Hafeet, na samoj granici Emirata i Omana. Radi se o planini visokoj oko 1.300 metara, čiji je cestovni uspon proglašen jednim od deset najuzbudljivijih na svijetu, i to je bila prilika da - penjući se na vrh i spuštajući se natrag dolje - iskusimo i rekuperacijske mogućnosti baterije. Ekipa iz Audija uručila nam je i iPade na kojima smo u realnom vremenu mogli pratiti koliko se na pojedinom kotaču stvara energije, i da, rezultati su doista bili impresivni, jer smo energiju uspijevali crpiti čak i penjući se, kada bismo nagazili na gas snažno i tako ulijetali u zavoje, prebacujući silu s jednog kotača na drugi. Naravno, potrošnja je bila višestruko veća - u usponu dugom 16 km, ali uz punih 900 metara razlike u nadmorskoj visini, "spržili" smo preko 50 km dometa jer smo vozili vrlo brzo i ubrzavali na najjače kada god je bila prilika. Logično, pri spuštanju obnavljanje baterije bivalo je još učinkovitije, i tu smo ponešto kapaciteta čak i nadoknadili.



***Off-road* vožnja** podržana je - osim pogonom na sva četiri kotača, i s četiri stupnja podizanja automobila iznad standardne visine podvozja

Ponovno se, međutim, i u ovoj situaciji snaga pokazala velikim adutom automobila. Spomenute brojke vezane uz ubrzanje postizale su se na zavojitom usponu gotovo jednako učinkovito kao i na ravnom autoputu. Škripa guma po užarenom asfaltu i zračni vrtlozi, koji su se sada ipak čuli, bili su milozvučniji od bilo kakve glazbe na radiju (osobito one koja je svirala na lokalnim stanicama). To je ono što iskustvo vožnje u električnom automobilu i u ovakvim situacijama čini posebnim - benzinac bi brundao i režao na puno tisuća okretaja pri ovakvoj vožnji, a Audi e-Tron bio je kao Airbus koji uzlijeće.

Off-road vožnja

Sljedeća etapa bila je *off-road* vožnja u Al Ainu. Kako smo do tog trenutka iscrpili bateriju automobila koji smo preuzeli u Masdar Cityju, stavili smo ga na punjač i uzeli drugi, "maskirno" obojeni e-Tron, za tih pola sata drndanja po kamenjaru, blatu, presušenoj oazi, pa i dinama pustinje Emirata. Bitno je napomenuti da Audijev električni SUV podržava superbrzo punjenje snagom od 150 kW. Takve punionice 80% kapaciteta baterije ovog automobila mogu obnoviti za samo 30 minuta, što je fenomenalna mogućnost, no još su (za sada) vrlo rijetke. U Europi ih je - među 70.000 punionica - samo 2.000. Kako ove preostale imaju najčešće snagu od 50 kW, lako sami možete izračunati koliko vremena na njima treba da se *rechargea* e-Tron. Zanimljivo je da možete i za svoju garažu ili parkiralište nabaviti "wallbox" punjač snage 11 kW (za otprilike 2.000 dolara), koji će bateriju potpuno obnoviti za 8,5 sati. Punjenje na "kućnom" priključku, naravno, trajalo bi značajno duže.

Vratimo se *off-roadu*. Terenci se, dakako, u ovakvim situacijama mogu izdignuti nekoliko stupnjeva od podvozja, a mi smo naše maskirno vozilo podignuli na treći od četiri dostupne razine, za opisanu kombinaciju terena. I ovaj put je osjećaj moći e-Trona brzo došao do izražaja, jer se auto neproblematično izvlačio iz svake situacije. Velike rupe, skriveni mekani pijesak, tvrde oštre kvrge, usko nagurana brdašca, zasušeno blato koje puca, strmo gore, strmo dolje, nagnuto 30-ak stupnjeva na lijevo pa na desno - sve je išlo glatko, bez "cuganja", bez podizanja nepostojeće razine buke, bez udaranja prednjom maskom o tlo, a uz naše gotovo nikakvo iskustvo *off-road* vožnje. Voziš kao da si na ravnom, uz konstantni gas i posve prirodno okretanje volana. Jasno ti je

NOVO ISKUSTVO

Ono što odmah upada u oči, inovativni su videoretrovizori, koji su prvi put ugrađeni u serijski proizveden automobil. Stvar je u tome da e-Tron nema "obične" retrovizore uz lijeva i desna vrata, već kudikamo aerodinamičnije "klipove", u kojima su smještene kamere. One snimaju vidokrug koji bismo vidjeli u ogledalima, a to što snimaju reproducira se na romboidnim OLED ekranima, koje je proizveo Samsung, smještenima u konstrukciju lijevih i desnih vrata. To znači da pogled - kada želite vidjeti što se događa iza vašeg auta - morate usmjeriti malo niže no što biste da imate klasične retrovizore, ali u istom pravcu, na što se nije lako naviknuti. Slika na ekranu iznimno je oštra i kontrastna, vidljiva čak i s polariziranim sunčanim naočalama, a sve izgleda iznimno efektno i moderno estetizirano. Ipak, teško je u vlastitoj vozačkoj podsvijesti steći povjerenje u nešto što je na ekranu, a ne u ogledalu, i taj problem imali su svi oni koji su vozili ovaj auto. Naprosto vas vozački instinkt "tjera" da najprije pogledate u kameru, pa se tek onda sjetite da ipak trebate pogledati pinkicu, u ekran, a kako ni onda niste sigurni u realnost prikaza - automatski okrećete glavu da se uvjerite vlastitim očima, kao kada gledate mrtvi kut - i na jednu i na drugu stranu... Kao što se treba naviknuti na nedostatak zvuka motora, tako se treba naviknuti i na ovu điđu, no to ipak traje nešto dulje, jer podrazumijeva reprogramiranje vlastitog vozačkog iskustva.



Videoretrovizor iznutra realiziran je kao romboidni OLED ekran, smješten u okvir vrata



Izvana se na aerodinamičnoj "peteljci" umjesto ogledala nalazi tek objektiv kamere

da tvoj obiteljski auto, ili to ne bi mogao proći, ili bi izašao iz takve situacije ozbiljno oštećen i istrošen, a istodobno ti vrlo brzo postaje jasno da ovom Audijevom čudovištu neće biti baš ništa. Potrošnja - iznenađujuće mala za takav teren, ali s druge strane i razumljiva, jer nismo baš često išli preko onih Audijevim predstavnicima omiljenih 40-ak km/h. Vrhunsko iskustvo, premda, ovdje se ne bismo bunili da smo malo "čuli" motor kao što bismo ga čuli da vozimo benzinca, čisto da steknemo osjećaj kada je auto više, a kada manje opterećen...

U međuvremenu se napunio naš "crveni" e-Tron, pa smo krenuli iz Al Aina (ne, nismo ga sreli, ako se pitate) za Abu Dhabi, no ne autoputom, već "običnom" cestom, kroz dine, čisto da ulovimo spektakularan zalazak sunca i da tijekom tih tri-četiri sata vožnje malo proprčkamo po *gadgetima* u autu... Kao tehnoljupcima, odmah nam se svidjelo ono što je danas uobičajeno za ovako (pa i manje) moderna vozila - auto je sam po sebi *hot-spot* i nudi svoju WiFi mrežu. Naravno, potrebno je prethodno ubaciti SIM karticu u za to predviđen utor, no konekcija ide glatko, s više uređaja bez ikakvih zavrzlama. USB utora ima i na središnjoj konzoli, ispred stražnje klupe i u pretincima između prednjih sjedala, a sam raspored komandi je prirodan, intuitivan, čak nimalo iznenađujući.

Ekrani

Osim dva ekrana u vratima koji služe kao retrovizori (vidjeti zaseban okvir uz tekst), u Audijevom e-Tronu ih ima još četiri, i sve vam daje dodatni osjećaj moći i luksuza. Uz sve te informacije na putnom računalu, uz sve te mogućnosti mijenjanja prikaza na glavnom ekranu koji vidite kroz volan, uz bezbroj senzora koje možete uključiti i isključiti - vi ste u ovom vozilu pilot, a ne šofer. Podatke možete zatražiti o svemu živome - od potrošnje energije, do količine regenerirane energije, od dometa, do količine prenesenih podataka podatkovnom mrežom, od udaljenosti auta ispred vas, do njegove brzine... OK, znamo, sve ste to već vidali i na drugim modelima, ali u Audiju su uvrstili baš sve, sve, sve što itko ima, pa ovdje - nema što nema. Adaptivni tempomat i detekcija vozne trake, međutim, radili su osjetno preciznije nego što smo to do sada doživjeli, no moguće da je tome "kumovao" i vrlo kontrastan i pregledan okoliš, i zaista sjajne i moderne ceste u Emiratima.

Navigacija se temelji na Googleovim mapama, ali ona nam je zadavala neke sitnije glavobolje. Sučelje za unos ruta, naime, nije posve intuitivno, no hajde, možete to zaobići glasovnim upravljanjem ili naprosto navikavanjem. Slično tome, automobil inzistira na promjeni rute ako misli da do cilja nećete stići uz trenutačno stanje napunjenosti baterije, pa vas automatski preusmjerava prema punjaču. OK, zvuči kao dobra fora, koja je smišljena u interesu vozača i anuliranja njegove eventualne gluposti, no ako ste u prilici doći do punjača koji nije ubilježen u "službenim" kartama (recimo, do kućnog wallboxa), htjet ćete zaobići tu sigurnosnu mjeru. Katkada smo naprosto - jer smo imali WiFi konekciju od auta - rutu utipkavali u *app* na mobitelu, jer se činilo pouzdanijim ili barem jednostavnijim rješenjem...

Kada se sve zbroji i oduzme, nije teško zaključiti - Audi e-Tron svakako će barem neko vrijeme sloviti kao najuzbudljiviji električni automobil današnjice. Činjenica da je to prvi serijski automobil s takvim pogonom ovog proizvođača, samo pridonosi njegovoj poželjnosti, jer mu dodatno podiže ionako visoku razinu ekskluziviteta. Upravo takvim kupcima je, sasvim je to jasno, i namijenjen ovaj automobil - onima koji žele prije svega ekskluzivan i moćan auto, a onda i luksuzan, moderan, estetski superioran i tehnološki suvremen. Dakako, takav skup prioriteta podrazumijeva i cijenu koja je dohvatljiva rijetkima, no svakako se radi o jednom od onih vozila o kojima će maštati mnogi. Prepoznatljivost koju e-Tron dostigne determinirat će uspjeh svih narednih Audijevih električnih automobila, neovisno o klasi. U Hrvatskoj ga očekujemo početkom 2019., uz startnu cijenu od oko 700.000 kuna. ■

REVOLUCIJA za električne automobile i motore

Široj javnosti nepoznata tvrtka Equipmake iz Velike Britanije, zahvaljujući svojoj inovaciji, elektromotoru s radijalno postavljenim magnetima, u narednim bi godinama mogla postati vodećim proizvođačem elektromotora za auto-moto industriju

Marko **Guzina**

Kad bi vas netko u gluho doba noći probudio iz dubokog sna i pitao tko proizvodi najučinkovitije elektromotore za automobile, slutimo da bi odgovor bio "Tesla", ili u slučaju kakvog obožavatelja njemačke tehnologije "BMW" ili možda "Audi". Zanimljivo, ali nitko od protagonista iz prethodne rečenice ne bi bio u pravu jer točan odgovor glasi "Equipmake".

Riječ je o nevelikoj tvrtki sa samo tridesetak zaposlenih, smještenoj u pokrajini Norfolk u Velikoj Britaniji. Tom naoko nejakom timu, koji predvodi Ian Foley, pošlo je za rukom nešto što već godinama nije uspijevalo daleko većim i financijski potkoženijim igračima iz svijeta razvoja elektromotora za autoindustriju.

Problem s postojećim rješenjima

Iako neskloni uopćavanju, s velikom dozom sigurnosti možemo reći da današnja autoindustrija za pogon električnih vozila najčešće odabire istosmjerne (DC), beskontaktne (*brushless*) motore. Osim što su vrlo učinkoviti i kompaktni u odnosu na snagu koju razvijaju, takvi motori gotovo da i ne trebaju održavanje, što ih čini idealnima. Ipak, za to da ne bude sve tako savršeno pobrinut će se komplikacije oko hlađenja. Rotor takvih motora na sebi nosi trajne magnete, na koje djeluje pokretno magnetsko polje zavojnica koje sadrži stator te tako nastaje zakretni moment. U dosadašnjim rješenjima magneti su bili postavljeni po obodu i međudobno laminirani u obliku slova "V". Takva izvedba prvi put pojavila se u motoru Toyote Prius prije 20 godina, a većina proizvođača kasnije je usvojila taj koncept. Nedostatak je bio taj da je tijekom duljeg rada pod većim opterećenjem dolazilo do nakupljanja latentne topline unutar magneta, a takva tehnička rješenja nisu pružala adekvatan odgovor na pitanje hlađenja magneta, čime se pojavio problem da trajni magneti, kao što su oni od neodimija, ujedno i najčešći u ovim primjenama, gube svojstva porastom temperature. Upravo to razlog je što se često deklarira vršna snaga za koju je motor sposoban, ali i ona (u pravilu manja) koju motor može proizvoditi bez pregrijavanja i potrebe za gašenjem.

Kako bi tome doskočili i magnete učinili manje podložnima gubitku sposobnosti uz porast temperature, proizvođači su pribjegavali legiranju neodimija drugim rijetkim zemnim elementima, kao što je disprozij. Ime tog kemijskog elementa u slobodnom prijevodu s grčkog znači "rijetko se dobiva", pa je jasno da takav zahvat zauzvrat osjetno povećava cijenu proizvodnje.

Već se neko vrijeme zna da je motor s drugačije orijentiranim magnetima u rotoru superiorno rješenje, ali ono je sa sobom nosilo neke stare i neke nove tehničke probleme, koje nitko prije ekipe tvrtke Equipmake nije riješio. Još je 2016. godine kao odgovor na izazov Odjela za energiju SAD-a tvrtka General Electric (GE) objavila dokument u kojem identificira motor s radijalno postavljenim magnetima kao idealan. Ipak, niti moćni GE nije uspio otkloniti izazove s hlađenjem i rentabilnom serijskom proizvodnjom takvog motora.

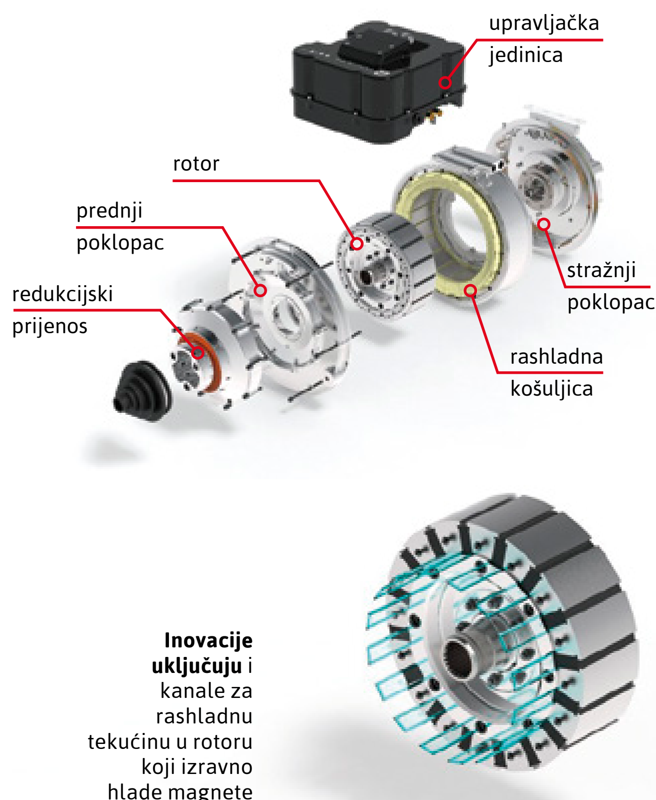


50% veličine te 80% mase s jednako snage u odnosu na elektromotor s magnetima na obodu

ARIEL HIPERCAR

Pretjerivanje kao pokretač razvoja

Iako su korijeni razvoja motora APM 200 negdje drugdje, aktualna izvedba namijenjena je pogonu budućeg hiperautomobila britanske tvrtke Ariel. Tvrtka Ariel Motor Co poznata je po beskompromisnim automobilima (i motociklima) pogonjenim motorima s unutarnjim izgaranjem, a njihov novi projekt nazvan HIPERCAR (HIgh PERformance CArbon Reduction) odlazi još korak dalje. Automobil koji će u konačnoj izvedbi biti prikazan 2019. godine, a godinu kasnije naći će se u proizvodnji, pogonit će četiri motora APM 200, što ukupnu snagu postavlja na 880 kW, odnosno gotovo 2.000 ks, uz pogon na četiri kotača. Električnu energiju u ovom automobilu skladištit će Litij-ionske baterije kapaciteta 42 kWh ili 56 kWh, a tijekom vožnje dopunjavat će ih mikroturbina od 35 kW. Ariel planira i izvedbu s pogonom na stražnje kotače, gdje će se koristiti dva motora APM 200, što će, pak, davati "samo" 440 kW snage te 900 Nm zakretnog momenta.



Inovacije uključuju i kanale za rashladnu tekućinu u rotoru koji izravno hlade magnete

EQUIPMAKE

Malo upadljivosti, mnogo iskustva

Iako ne pretjerano brojni, stručnjaci tvrtke Equipmake raspolažu bogatim iskustvom. To bez dvojbe vrijedi za direktora, vlasnika i osnivača, Iana Foleyja. On je još devedesetih godina razvio sustav aktivnog ovjesa za F1 momčad Lotus, a u isto desetljeće spada i njegov dizajn "lopatica" na upravljaču koje služe odabiru stupnjeva prijenosa u mjenjaču, a za potrebe utrka izdržljivosti u Le Mansu.
Ista osoba potpisuje i "Kinetic Energy Recovery System", odnosno KERS, odnosno sustav regenerativnog kočenja, razvijen za potrebe momčadi Formule 1 Williams-Toyota, 2009. godine. Upravo iskustvo stečeno na tom projektu, koji je uključivao brze elektromotore, odnosno zamašnjake, dovelo je do razvoja motora s radijalno postavljenim magnetima.

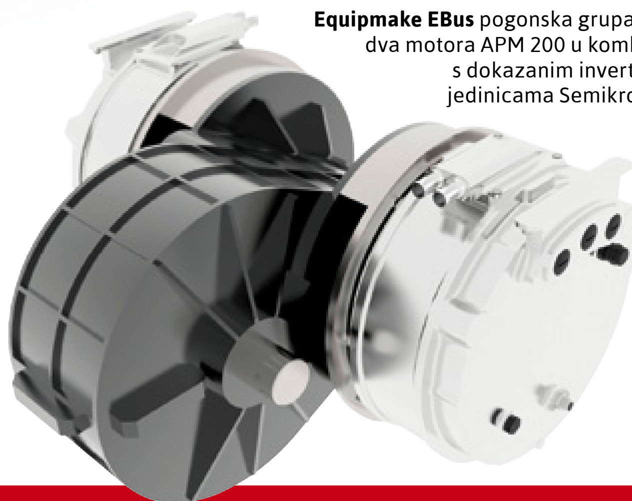


Ian Foley raspolaže bogatim iskustvom, a čini se da će ga sada i odlično unovčiti

Na scenu stupa Equipmake

Ideje koje je ponudio General Electric nisu bile primjerene za serijsku proizvodnju, a upravo je to ključna inovacije koja motor APM 200 čini revolucionarnim. To tvrtku Equipmake stavlja nekoliko godina ispred konkurencije, kada je riječ o idućem koraku u razvoju elektromotora za autoindustriju. Otprije je poznato da radijalno postavljeni magneti omogućuju maksimalno iskorištavanje magnetskog polja, i to nije ono što su Britanci ovdje izmislili, ali način proizvodnje i hlađenja motora jest.

Osim što zahvaljujući adekvatnom hlađenju ovaj novi motor može koristiti najjeftiniji neodimij za svoje magnete kako bi proizveo jednaku snagu kao dosadašnji motori, Equipmakeov dizajn, zahvaljujući rasporedu magneta, može biti upola manjeg volumena, 20% lakši te istovremeno dati 25% više zakretnog momenta. Sve to znači da će inženjeri s ovim rješenjem moći pojeftiniti proizvodnju i smanjiti motor, a uz postizanje ciljanih performansi.



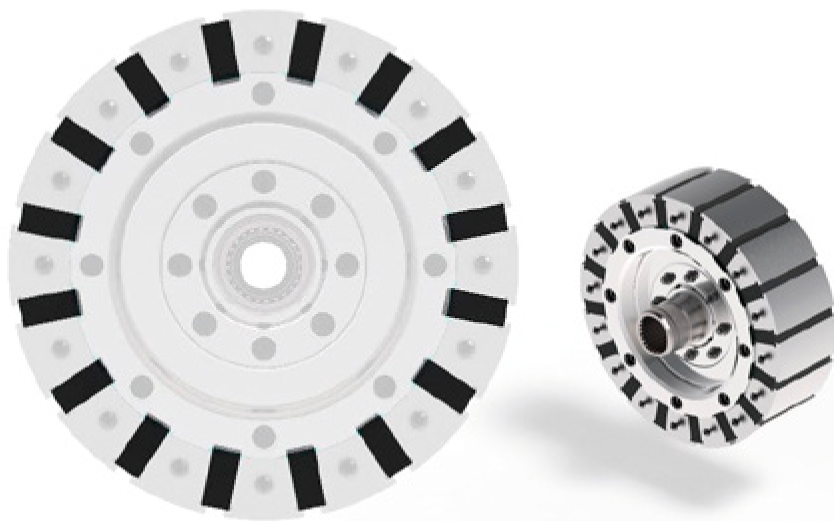
Equipmake EBus pogonska grupa koristi dva motora APM 200 u kombinaciji s dokazanim inverterskim jedinicama Semikron SKAI



Iako konačni izgled još nije definiran, HIPERCAR sigurno neće izgledati blago i suzdržano



Gotovo dvije tisuće konjskih snaga hranit će baterije, a njih pak maleni mlazni motor koji pogoni generator električne energije



Magneti postavljeni radijalno u rotoru donose više zakretnog momenta i veću iskoristivost, a tvrtka Equipmake riješila je probleme s hlađenjem

Trenutačno sklop APM 200 uključuje motor nazivne snage 220 kW i mase od 40 kg, čemu treba pridodati 9 kg teški sklop planetarnog redukcijskog prijenosa s omjerom 5,5:1 te inverter mase 8 kg koji upravlja radom motora. Dimenzije vrlo kompaktnog sklopa motora i prijenosa iznose 318 mm u promjeru te 247 mm duljine, a takva integracija znači da se izlazno vratilo redukcije može spojiti izravno na glavčinu kotača vozila koje će pogoniti. Fascinantan je podatak da 450 Nm zakretnog momenta koje razvija motor, nakon prolaska kroz planetarni redukcijski prijenos postaje 2.475 Nm momenta na izlaznom vratilu, što je na razini većih kamiona.

Što nosi sutra

Savladane su velike prepreke. Inteligentni dizajn doveo je do toga da za korištenje arhitekture elektromotora s radijalno postavljenim trajnim magnetima, što donosi veći zakretni moment, nema više ekonomskih prepreka, a ujedno je otklonjen i problem hlađenja. Kompaktni motor, za koji je deklarirana gustoća snage od 9 kW/kg, koristi rotor u kojem su kanali za hlađenje dovedeni do same plohe magneta, čime je odgovoreno na pitanje zadržavanja topline pri kontinuiranim visokim opterećenjima.

Sve je to vrlo dobro, no predvođena Ianom Foleyjem, i u njegovu stopostotnom vlasništvu, tvrtka Equipmake pred novim je izazovima. Izrada skromnih serija motora za potrebe projekta Ariel HIPERCAR neće predstavljati veliki izazov, no interes velikih kompanija koje se bave izradom električnih vozila samo raste. Foley je za "Popular Mechanics" napomenuo kako su pred njima još tri, a možda i pet godina od serijske proizvodnje ovog revolucionarnog motora. Za dvije godine očekuje da će moći isporučivati približno tisuću jedinica u godinu dana, a uz veliki udio manualnog rada, š to planiraju postići s dva-tri radnika. Uz više radnika i u više smjena, nada se dostići proizvodnju od 10.000 motora godišnje.

Takav brzi rast zasigurno će iziskivati i pronalaženje poslovnih partnera, a nekako nam se čini da će veći problem biti odabrati prave partnere, jer zainteresiranih za ulaganje ne bi trebalo nedostajati. ■

APU (AUXILIARY POWER UNIT)

Kompaktni turbinski generatori

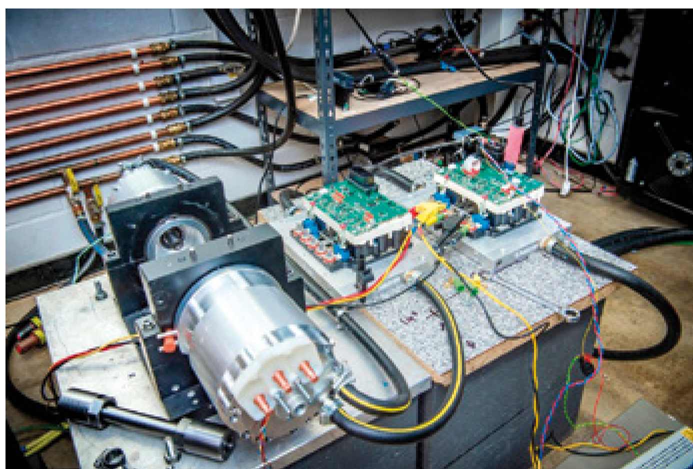
Činjenica da će Ariel HIPERCAR koristiti kompaktni turbinski generator kao "range extender" potaknula nas je spomenuti odavno poznate APU (auxiliary power unit) sustave iz zrakoplovstva. Iako je u samim počecima bila riječ o klipnim motorima koji su davali mehaničku energiju, danas je riječ o poglavito turbinskim motorima koji su sadržani unutar kompaktnih sklopova s generatorima, a zadatak im je veće zrakoplove, plovila ili vozila opskrbljivati dodatnom električnom energijom i stlačenim zrakom koji se "krade" iz kompresora turbine. Osim što su turbine nasljedno pouzdanije od klipnih motora jer imaju daleko manje pokretnih dijelova, koji k tome ne osciliraju već se "samo" vrte, kad je u pitanju gorivo, daleko su fleksibilnije.
Ako ste ikada na repu većih zrakoplova primijetili ispuh, on je pripadao APU jedinici tog zrakoplova, a na stajankama imali ste priliku čuti i specifičan zvuk nevelikog turbinskog generatora ako ste se muvali oko stražnjeg dijela zrakoplova, a APU je bio uključen.



APU jedinica u repu Boeinga 747-400



Ispušna cijev sugerira da repni dio zrakoplova udomljuje APU jedinicu


Motor APM 200 na testnom postolju u radionici tvrtke Equipmake


Izrada motora ne iziskuje skupe tehnologije, a potpuna kontrola kvalitete jamči pouzdanost

NASTANAK MOTORA APM 200:

Motor za Formulu E? Ne, za autobus.

Priča o razvoju motora s radijalno postavljenim magnetima za tvrtku Equipmake počela je kad je njihov klijent izrazio potrebu za elektromotorom koji bi koristio u tada raspisanim pravilima za Formulu E, tada još u začecima. Sve je teklo glatko čak i kada su pravila izmijenjena, pa je na volju momčadima ostavljen tek odabir pogonskog motora, ali niti to nije bilo duga vijeka. Završen projekt razvoja novog motora naprasno je ostao siroče kada su prije početka prve sezone pravila za prvenstvo Formule E izmijenjena tako da se došlo do kup natjecanja u kojem će svi koristiti jednake bolide, a za pogon je odabran elektromotor tvrtke McLaren.

Iako su snovi o sudjelovanju u prvom prvenstvu električnih bolida pali u vodu, Foley je imao gotovo rješenje za napredni elektromotor, a nedugo zatim na njegovim se vratima pojavila tvrtka Atom Motors Co sa svojim projektom HIPERCAR. Ispalo je da kompaktni i sposobni motori APM 200 savršeno odgovaraju automobilu u nastajanju, a nije trebalo mnogo da se dokazani koncept prenamjeni za cestovnu primjenu.

U međuvremenu je Equipmake iznjedrio i pogonsku grupu za autobuse koja je bazirana na motorima APM 200. Uz tako dobar i svestran proizvod, nevelika kompanija uskoro bi se mogla naći pred svim izazovima munjevita rasta i prelaska na velikoserijsku proizvodnju.



Motor APM 200 prvotno je trebao pogoniti Formulu E, ali promjene pravila prije početka prve sezone otklonile su tu mogućnost



Toyota TF109, za koju je Foley razvio sustav KERS, te na tom projektu stekao iskustvo potrebno za razvoj motora o kojem pišemo u ovom tekstu



Tu je besplatni grafički editor Gimp, koji može stajati rame uz rame sa slavnim komercijalnim velikanima grafičkoga svijeta, ali i posebna rubrika s alatima namijenjenima kriptiranju podataka…

FAVORITI



Brackets 1.13
Moderan programerski editor otvorena kôda, specijaliziran za razvijanje za web



EaseUS Partition Master 13.0
Nova inkarnacija besplatne inačice odličnog alata za upravljanje particijama



Electric Sheep 3.0.2
Čuvar ekrana koji omogućuje da se s drugim računalima stvaraju apstraktne animacije



FastStone Photo Resizer 3.9
Jedan od ponajboljih alata za brzu promjenu veličine većem broju fotografija odjednom



Gimp 2.10.8
I dalje neupitno najmoćniji i najopremljeniji grafički editor otvorena kôda



John's Background Switcher 5.0
Ponajbolji besplatni alat za automatsku promjenu pozadinskih slika na radnoj površini



LogMeIn Hamachi 2.2.0.615
Maksimalno pojednostavljena izrada privatnih VPN mreža, besplatna za do pet računala



mIRC 7.53
I dalje ponajbolji IRC klijent koji se može naći na Windowsima



MiTeC Task Manager DeLuxe 2.50
Zamjena za u Windows ugrađen alat za upravljanje procesima, portabilan je

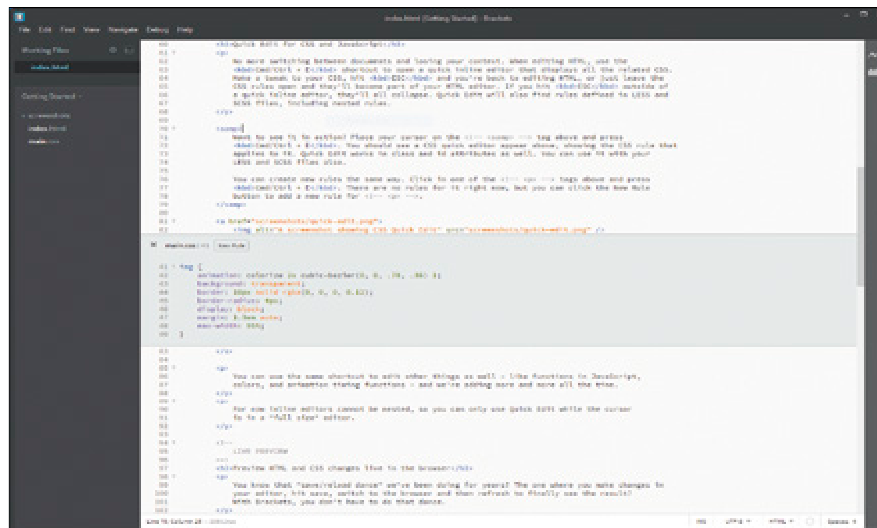


Notepad++ 7.6.0
Nova inačica mnogima omiljenog tekstualnog editora namijenjenog programerima



qBittorrent 4.1.4
Svrstava se među najbolje besplatne klijente BitTorrenta

Brackets 1.13



Brackets je još jedan moderan tekstualni editor koji će od koristi biti svima onima koji razvijaju *frontend* sučelja. Riječ je o alatu otvorena kôda, koji je napravljen uz pomoć JavaScripta, a to znači i da je dostupan na više platformi. U suštini, nudi sve što bi se i moglo očekivati od alata toga tipa. Primjerice, podržano je automatsko dovršavanje kôda, no kako je riječ o *frontend* editoru, podržani su samo HTML, CSS i JavaScript. Doduše, to se može proširiti instalacijom ekstenzija.

Nije izostalo niti bojanje kôda, s time da je podrška za jezike tu daleko izdašnija; tu je i mogućnost da se prozor podijeli u dva dijela, pa mogućnost zamjene željenog komadića teksta, a posebno je zgodno to što podržava i SASS, LESS, SCSS i drugo, uz podršku za dovršavanje kôda. Posebno je praktična mogućnost brzog uređivanja; označi se željeni komad kôda i pritisne kombinacija tipki CTRL+E. Brackets će automatski otvoriti povezani CSS dio tog elementa i omogućiti editiranje.

Nadalje, tu je i odlično riješen pretpregled dokumenata na kojima se radi, tu je i mogućnost uređivanja više pozicija u dokumentu istodobno (slično kao i u Sublime Textu). Dakako, to je tek glavni dio onoga što nudi, a njegove se mogućnosti mogu dodatno povećati instalacijom proširenja. (M. G.)

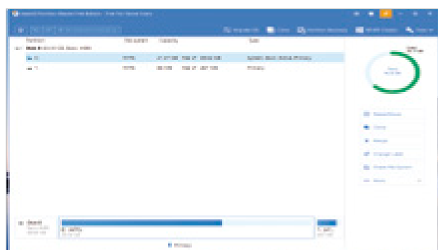
Brackets 1.13

Opis	**Moderan programerski editor otvorena kôda, specijaliziran za razvijanje za web**
Zauzeće na disku	**197 MB**
Licenca	**Besplatan**
Ocjena	**9**
URL	**www.brackets.io**

STALNA KOLEKCIJA

AIDA64 Extreme Edition 5.99.4900
AMD Driver Autodetect 18.12.1.1
Avast Free Antivirus 18.8.2356
CCleaner 5.50.6911
FileZilla 3.39.0
GeForce Experience 3.16.0.122
Internet Download Manager 6.32 build 1
Mozilla Firefox 63.0.3
Mozilla Thunderbird 60.3.2
Paint.NET 4.1.5
Skype 8.34.0.78

EaseUS Partition Master 13.0

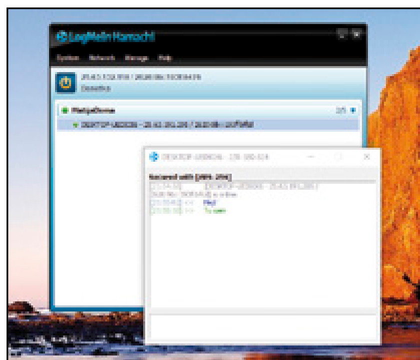


EaseUS Partition Master jedan je od najpoznatijih alata za rad s diskovima i particijama, a slavu je stekao, ne samo time što nudi solidne mogućnosti, nego i time što postoji limitirana, no svejedno itekako upotrebljiva, besplatna inačica. S najnovijim izdanjem ne uvodi se mnogo novih mogućnosti, nego je zamjetnije promijenjeno grafičko sučelje, koje je sada modernije i ponešto intuitivnije, a svakako oku ugodnije. Ipak, tu su neke nove korisne sitnice, kao što je opcija brzog poništavanja radnji (korisno kada je proces particioniranja naprasno prekinut) te opcija stvaranja WinPE medija na bilo kojem podržanom jeziku. (M. G.)

EaseUS Partition Master 13.0

Opis	**Nova inkarnacija besplatne inačice odličnog alata za upravljanje particijama**
Zauzeće na disku	**164 MB**
Licenca	**Besplatan**
Ocjena	**8**
URL	**www.easeus.com/partition-manager**

LogMeIn Hamachi 2.2.0.615



Katkada je potrebno proširiti lokalnu mrežu pridružujući u nju članove koji se fizički ne mogu povezati, a onda je najjednostavnije rješenje napraviti vlastiti VPN. Tako će se, primjerice, omogućiti da se igraći naslovi igraju kao da se računala nalaze u lokalnoj mreži. Ovaj klijent stvaranje takvih VPN mreža čini posve bezbolnim i vrlo jednostavnim, a najbolje je to što je besplatan za do pet računala. Korisno. (M. G.)

LogMeIn Hamachi 2.2.0.615

Opis	**Maksimalno pojednostavljena izrada privatnih VPN mreža**
Zauzeće na disku	**14,2 MB**
Licenca	**Besplatan**
Ocjena	**9**
URL	**www.vpn.net**



mp3 cutter 2019 6.0



Newsbin professional 6.81



Stellar Data Recovery 8.0.0.0



Web Data Extractor Pro 3.8s

APLIKACIJE

AlterPDF 2.0
Altova DiffDog 2019
Ashampoo Cover Studio 2017 3.0.0
ASP.NET Maker 2019.0.0
Boxer Text Editor 14.0
Brackets 1.13
Cheat Engine 6.8.1
CyberSky 5.1.2
DB Browser for SQLite 3.10.1 (32-bit)
DB Browser for SQLite 3.10.1 (64-bit)
doPDF 9.6.244
DOSBox 0.74-2
Exportizer 7.0.5 Free
Expresso 3.1
Geany 1.33
MathMagic Pro Edition 8.5
Mitec XML Viewer 5.6.0.0 (32-bit)
Mitec XML Viewer 5.6.0.0 (64-bit)
My Autoplay Enterprise 2.4
My Visual DataBase 5.0
Notepad++ 7.6.0 (32-bit)
Notepad++ 7.6.0 (64-bit)
Panda 2.1.6.1
ProGammaX 2.2
Sante DICOM Viewer FREE 6.0
SQL Examiner Suite 2018
Wing IDE Personal 6.1.2
WinSQL 11.0.214
Yaabam 0.20.9

DESKTOP

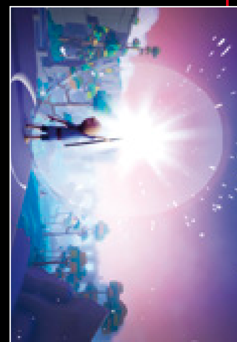
Attribute Manager 5.55
Automatic Mouse and Keyboard 6.0.2.2
Captura 8.0.0
Chris PC-Lock 3.65
Clipjump 12.5 (32-bit)
Clipjump 12.5 (64-bit)
Cold Turkey Blocker 3.6
dotSwitcher 0.45 Alpha
Electric Sheep 3.0
f.lux 4.48
FileLocator Pro 8.5
Folder Lock Lite 7.5
Ghoul 1.5
Hot Alarm Clock 5.2
Hotkeycontrol 8.4
Johns Background Switcher 5.0
Junior Icon Editor 4.37
Macro Expert 4.5
Monitorian 1.8.0
Path Copy Copy 16.0
Perfect Hotkey 2.43
PlayStatic 1.8.2
PUSH Video Wallpaper 4.21
QuickLook 3.6.4
Screensaver Factory 7.3
ShowMore 1.3.3
Simple Sticky Notes 4.4.0
Snooper Professional 3.1.1
USB Raptor 0.14.7.5
WinCam 1.4
WinCompose 0.8.2
WindowSpace 2.6.1
WinSnap 5.0.4

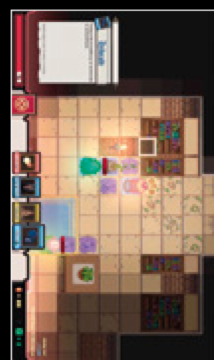
INTERNET

Batchsync 12.0.21
Colasoft Packet Builder 2.0
CSS HTML Validator 2018 18.04
cStatus 1.0.3.1
Dipiscan 2.2.0
Extreme Picture Finder 3.42.8
FlexTerm 1.0.604.240 (32-bit)
FlexTerm 1.0.604.240 (64-bit)
FlyVPN 4.0.2.0
HexChat 2.14.1 (32-bit)
HexChat 2.14.1 (64-bit)
HTTP Downloader 1.0.1.4
Kaspersky Free 2019 19.0.0
LogMeIn Hamachi 2.2.0.615
Malwarebytes Anti-Exploit Premium 1.12.1.137
mIRC 7.53
MiTeC Network Scanner 5.2.0.0 (32-bit)
MiTeC Network Scanner 5.2.0.0 (64-bit)
Newsbin Professional 6.81
Persepolis Download Manager 3.1.0 (32-bit)
Persepolis Download Manager 3.1.0 (64-bit)
Progress Telerik Fiddler 0.2.0
Proxy Switcher 6.5.0
PuTTY 0.70 (32-bit)
PuTTY 0.70 (64-bit)
qBittorrent 4.1.4 (32-bit)
qBittorrent 4.1.4 (64-bit)
RadioLogger 3.3.1.1
SFTP Net Drive 2017
Simple DNSCrypt 0.6.2 (32-bit)
Simple DNSCrypt 0.6.2 (64-bit)
Sismics Reader 1.5
Syncovery 8.12f (32-bit)
Syncovery 8.12f (64-bit)
Web Data Extractor Pro 3.8
WiFi Password Recovery 1.0

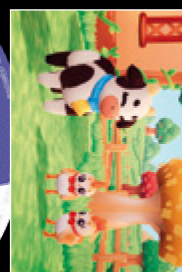
BUG DVD 314 siječanj

OMNO





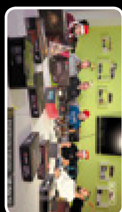
Dungeon Drafters



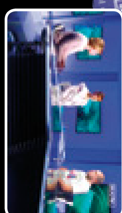
Alchemy Story



BUG TV







Problemi s diskom?

Svi programi testirani su na viruse, no ipak ne možemo odgovarati za eventualno nastalu štetu. Pozivamo Vas da se sa svojim primjedbama, komentarima, prijedlozima ili programskim uracima javite na e-mail adresu bugdvd@bug.hr.

Xlight FTP Server 3.9.0
Xmanager 6.0
Zemana AntiLogger 2.74.2

MULTIMEDIJA
5KPlayer 5.2
Artipic 2.7.0
Astra Image 5.5.0.6 (32-bit)
Astra Image 5.5.0.6 (64-bit)
Audio Dedupe 4.1.0.1
Batch Subtitles Converter 2.5
Bluejay 1.12d
Chord Cadenza 2.8.7.0
FastStone Photo Resizer 3.9
Fotosizer 3.08.0.566
Free Video DRM Protection 3.0
Gilisoft Movie DVD Converter 5.0.0
Gimp 2.10.8
HEIC Converter Free 1.4.0
HUPlayer 1.0.6.1
ImBatch 6.0.1
LameXP 4.17
Leawo Music Recorder 3.0.0.0
Movie Label 2018 13.0.4
mp3cutter 2019 6.0
Pepsky All-In-One 7.0
PicBackMan 1.0.0.0
PT Photo Editor - Pro Edition 5.0
RadLight 4.0
Sofeh Music Studio 4.2.7
Soundop 1.6.2.0 (32-bit)
Soundop 1.6.2.0 (64-bit)
SubRip 1.57.1
ViPlayer 2.09
winLAME 2018 Beta 1
XMedia Recode 3.4.4.8

UTILITY
Acronis Files Connect 10.6.3
Active@ Disk Image 9.1.2
Ashampoo Uninstaller 8.00.10
CrystalDiskInfo 8.0.0
Daram Renamer 3.740
DataNumen Archive Repair 2.3
DriverMax 10.14
EaseUS Partition Master 13.0
Express Zip 5.21
GiliSoft USB Encryption 6.2.0
Hashing 2.1
HWiNFO 5.92
Hyena 13.2.1 (32-bit)
Hyena 13.2.1 (64-bit)
ImDisk Virtual Disk Driver 2.0.10
Isoo Backup 2.1.1.652
McAfee Stinger 12.1.0.2966 (32-bit)
McAfee Stinger 12.1.0.2966 (64-bit)
MiTeC Task Manager DeLuxe 2.50
muCommander 0.9.3
O&O DiskImage 14.0 (32-bit)
O&O DiskImage 14.0 (64-bit)
OpenStego 0.7.3
Passwords Generator 3.35
PowerISO 7.3 (32-bit)
PowerISO 7.3 (64-bit)
Privacy Eraser Free 4.44.2
RuckZuck 1.6.2.9
SpeedCommander 18.00 (32-bit)
SpeedCommander 18.00 (64-bit)
Stellar Data Recovery 8.0.0.0
Stream Armor 4.1
UFS Explorer Standard Recovery 7.0
USB Redirector 6.9
Windows 10 Manager 2.3.8
Winja 5.1

BUG RUBRIKE
Alati za kriptiranje
AxCrypt 2.1
BCArchive 2.07.1
BCTextEncoder 1.03.2
Boxcryptor 2.31.870
Cryptomator 1.4.0 (64-bit)
CryptSync 1.3.1 (32-bit)
CryptSync 1.3.1 (64-bit)
DiskCryptor 1.1.846.118
Gpg4win 3.1.5
Sophos Free Encryption 2.40.1.11
VeraCrypt 1.23

ZABAVA
Hitovi
Alchemy Story
Dungeon Drafters
OMNO

Druge igre
Freja and the False Prophecy
Hamsters Are Often Innacurate
Hyper HD
Izel's Observatory

Filmovi iz igara
Darksiders III
Farming Simulator 19
God Eater 3
Just Cause 4
Mutant Year Zero: Road to Eden
Ride 3
Spintires: MudRunner - American Wilds
World War 3

BUG TV
BugTV
Tech Radar #33
Tech Radar #34
Tech Radar #35
Tech Radar #36
BugTV Talk-show #22

DODACI
Driveri
AMD Driver Autodetect 18.12.1.1
GeForce Experience 3.16.0.122
Intel Chipset Device Software 10.1.1.42
Intel Network Adapter Driver 22.6 (32-bit)
Realtek Network Driver 7.099 (Windows 7)

Dodaci
K-Lite Codec Pack Full 14.5.5
Lame 3.99.5
QuickTime Alternative 3.2.2
Real Alternative 2.0.2

Runtime biblioteke
Microsoft .NET Framework 3.5 SP1
Microsoft Windows Installer 3.1

FREEWARE KOLEKCIJA
Grafika i multimedija
Audacity 2.3.0
Exact Audio Copy 1.3
FastStone Image Viewer 6.7
Gadwin PrintScreen 5.8
K-Lite Codec Pack Full 14.5.5
MediaCoder 0.8.56
Paint.NET 4.1.5
QuickTime Alternative 3.2.2
Real Alternative 2.0.2
VLC media player 3.0.4
Winamp 5.8 BETA

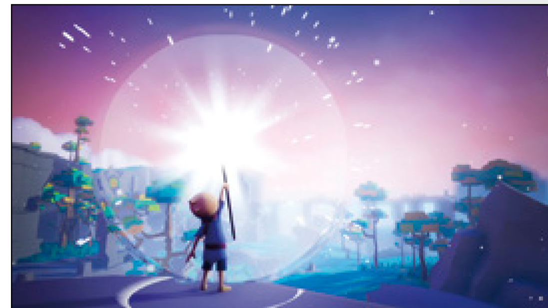
Internet
µTorrent 3.5.4 build 44846
Free Download Manager 5.1.37
FileZilla 3.39.0
Miranda NG 0.95.9.1
Mozilla Firefox 63.0.3
Mozilla Thunderbird 60.3.2
Skype 8.34.0.78

Utility
7-Zip 18.05
Avast Free Antivirus 18.8.2356
CCleaner 5.50.6911
CDBurnerXP 4.5.8.7041
DAEMON Tools Lite v10.6
IZArc 4.3
Malwarebytes Anti-Malware 3.6.1.2711
Nero DriveSpeed 3.00
ReNamer 6.9
Sysinternals Suite 2018-07-05
Universal Extractor 1.6.1
Unlocker 1.9.2
Unstoppable Copier 5.2

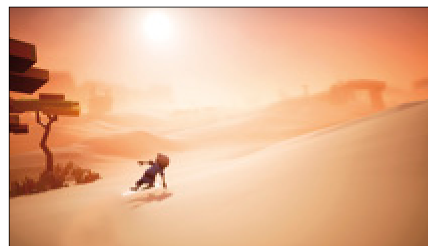
Preglednici dokumenata
Adobe Acrobat Reader DC 2019.008.20071
Excel Viewer 97/2000
Excel Viewer 2003
PowerPoint Viewer 97/2000
PowerPoint Viewer 2007
WhereIsIt Lite 3.95
Word Viewer 97/2000
Word Viewer 2003

SHAREWARE KOLEKCIJA
Najvažniji shareware programi
ACDSee Photo Studio Standard 2019 22.0
AIDA64 Extreme Edition 5.99.4900
Internet Download Manager 6.32 build 1
IsoBuster 4.2
Total Commander 9.21a
UltraEdit 25.20
WinRAR 5.61

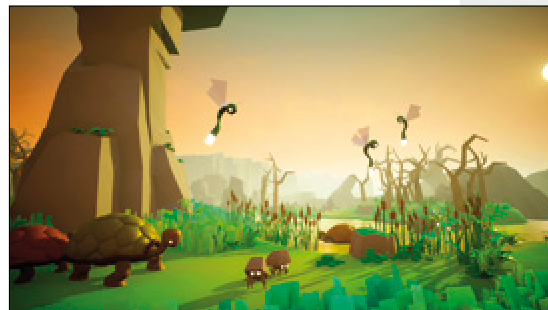
OMNO



Prošlo je gotovo sedam godina otkad su vlasnici PlayStationa 3 dobili priliku zaigrati Journey, spokojnu avanturu u kojoj sami ili s još jednom osobom koja vam se može pridružiti istražujete ruševan svijet. Tvorcu igre OMNO taj je hit vrlo očito glavni uzor, a s obzirom na to kakvo je iskustvo spomenuta igra pružala, nećemo se uopće buniti. U ovoj avanturi s pogledom iz trećeg lica upravljate misterioznim stvorenjem, koje uz pomoć svog magičnog štapa, prikuplja energiju iz svijeta za rješavanje zagonetki. Uz to, štap koristi za navigaciju i teleportaciju po prelijepom izvanzemaljskom planetu, koji će vam otkriti svoje tajne, ako ste ih spremni istražiti. Budući da na projektu radi jedan čovjek, želimo mu svu sreću i vještinu da ga što prije završi, jer bismo ga rado zaigrali u konačnoj verziji. (M. Š.)



Imam magični štap i znam ga koristiti. Glavni alat za interakciju i navigaciju svijetom jednostavan je i djelotvoran

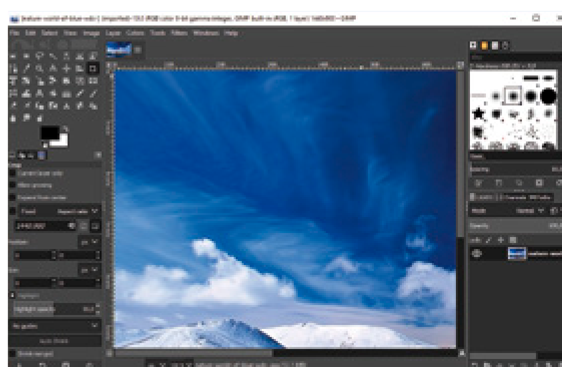


OMNO

Žanr **Avantura**
Zauzeće na disku **696 MB**
Licenca **Demo**
Ocjena **9**
URL **https://www.playomno.com/**

Gimp 2.10.8

GIMP ili GNU Image Manipulation Program, dobro je poznat grafički editor koji se često uspoređivao s Photoshopom, a mnogi ga smatraju i njegovom pravom besplatnom alternativom. Omiljen je među korisnicima Linuxa, a svoju je prvu inačicu ugledao davne, 1996. godine. Iza tog prvog izdanja, stajala je šačica studenata, a onda je kasnije GIMP postao dio projekta GNU. Premda je GIMP doista vrlo moćan komad softvera, upravo ta činjenica mu je i jedna od otegotnih okolnosti. Naime, kako bi se GIMP uopće mogao u potpunosti iskoristiti, slično kao što je to slučaj i s Photoshopom, potrebno je uložiti dovoljno vremena i živaca kako bi se ovladalo njegovim bogatim značajkama.



Tijekom vremena doživio je niz promjena, no njegov je razvoj relativno usporen i nova izdanja nisu previše česta. No, prošla je godina bila prilično važna za GIMP jer je dodatno nadograđeno njegovo sučelje, koje je svojedobno bilo predmetom najvećih kritika, a uvedena je i inicijalna podrška za HiDPI. Međutim, najvažnija je novost bila proizvod šestogodišnjeg rada, a to je da je s GIMP-om inačice 2.10 naviše uveden posve nov engine za procesiranje slika, GEGL (Generic Graphics Library).

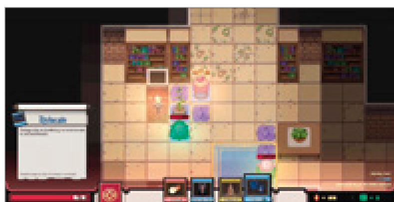
Nabrajati za što je sve GIMP tehnički sposoban, nema nikakva smisla, no ono što je važno istaknuti, svakako je činjenica da GIMP malo koga neće iznenaditi svojim mogućnostima, tim više kada se u obzir uzme da je riječ o alatu otvorena kôda. Na umu pri tome treba imati da je za ovladavanje njegovim mogućnostima doista potrebno nešto vremena i strpljenja, pa čak i onda kada se ima prilično iskustva u radu s grafičkim programima ovoga kalibra. No to će se vrijeme učenja u konačnici isplatiti jer je moguće postići impresivne rezultate, a sve što je potrebno, jest uložiti nešto vremena, malo mašte i ponešto truda. U svakom slučaju, tko traži moćan i pritom besplatan grafički editor za najraznovrsnije primjene, svakako neka priliku da GIMP-u. (M. G.)

Gimp 2.10.8

Opis	**I dalje neupitno najmoćniji i najopremljeniji grafički editor otvorena kôda**
Zauzeće na disku	**1 GB**
Licenca	**Besplatan**
Ocjena	**9**
URL	**www.gimp.org**

Dungeon Drafters

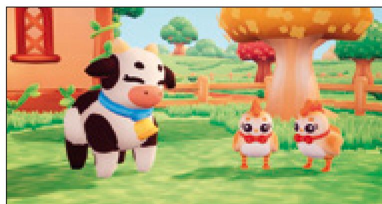
U posljednje vrijeme pojavilo se dosta igara u kojima se borba odvija kroz karte, a Dungeon Drafters još jedna je od njih. U ovom *rogue-likeu* šećete tamnicom dok ne naletite na protivnike, i nakon toga strateški koristite svoje karte kako biste ih porazili. Premisa je jednostavna – krčmar vas šalje da prikupite loot i donesete ga natrag, vi s veseljem prihvatite zadatak i krećete u istraživanje. Budući da možete primiti samo deset udaraca, taktiziranje je važno, a kad se sve posloži, zabava je zajamčena. (M. Š.)



Dungeon Drafters

Žanr	***Rogue-like***
Zauzeće na disku	**23,7 MB**
Licenca	**Demo**
Ocjena	**8**
URL	**https://lukbebalduke.itch.io/dungeon-drafters**

Alchemy Story



Ako vam mirnih, farmerskih života nije bilo dovoljno u igrama poput Stardew Valley i Graveyard Keeper, možete vidjeti što ima reći Alchemy Story. Umjesto 2D pikselastog retro izgleda, tvorci ove igre odlučili su se za 3D šarenilo, u kojem prikupljate i uzgajate začine, brinete se za životinje i stvarate napitke. Trenutačni demo prikazuje osnove onoga što će biti dostupno u konačnoj verziji, ali već u ranoj fazi razvoja čini se da bi od ove igre moglo nešto biti. (M. Š.)

Alchemy Story

Žanr	**Simulacija**
Zauzeće na disku	**714 MB**
Licenca	**Demo**
Ocjena	**8**
URL	**https://confusedhamster.itch.io/alchemystory**



Ovaj je put, uz svježe epizode popularnog Tech Radara, u kojemu se razgovara o brojnim zanimljivim temama, svoje mjesto našlo i posebno Božićno izdanje Bugovog *talk-showa*. Obavezno je to štivo za sve one koji su ga nekim čudom propustili…



Nakon samo godinu dana i nikada u brojnijem izdanju, ovo je još jedan Božićni specijal Bugova *talk-showa* u kojem se pretresaju teme poput kriptovaluta, električnih automobila, fenomena Fortnitea, pada duopola Applea i Samsunga te skandala Cambridge Analyitica…



odlaze iz Hrvatske, i to pogotovo u Irsku, neki se i vraćaju. Tako u ovoj epizodi povratnici iz Irske, IT-jevci Mladen Vlašić iz Googlea i Hrvoje Stanilović iz IBM-a, otkrivaju sve dobre i loše strane odlaska upravo u Irsku…



Koliko u Hrvatskoj koštaju najbolji junior i senior *developeri*, sistemaši i ostali digitalni talenti, i što im sve najbolji poslodavci nude da ih privuku i zadrže, otkrivaju Kristina Martić, direktorica Employer Brandinga u TalentLyftu i Mihaela Smadilo, direktorica ljudskih potencijala u Oradianu.



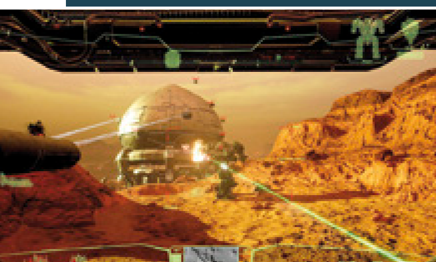
Je li se kriptobalon zauvijek ispuhao ili još ima nade za novi uzlet i nova obaranja rekorda, analiziraju Lucijan Carić, kriptoskeptik i stručnjak za računalnu sigurnost, Nikola Škorić, direktor hrvatske BTC mjenjačnice Electrocoin, te Željko Ivanković, neovisni *fintech* stručnjak.

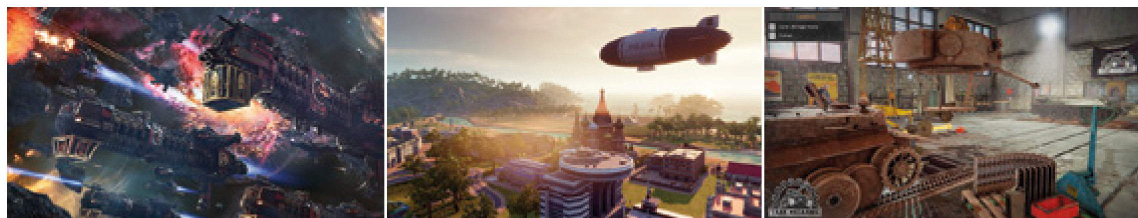
MechWarrior 5: Mercenaries



Nakon proljetne objave kako peto izdanje serijala MechWarrior neće biti objavljeno ove godine, ekipa Piranha Gamesa objavila je kako će stići u rujnu iduće godine. Planovi o MechWarrioru 5: Mercenaries datiraju još iz 2009. godine, no razvoj se očito odužio i probio sve zamišljene rokove.
Kako god bilo, peti nastavak zamišljen je kao solo iskustvo, uz opcionalni kooperativni napredak do četiri igrača, a stavlja nas u uloge pilota plaćenika, koji će se prikloniti strani koja najviše nudi za njihove usluge, kako bismo mogli nadograđivati i popravljati svoje *mechove* nakon bitaka. Autori kažu da su tijekom godina u potpunosti promijenili grafički sustav kako bi odgovarao suvremenim zahtjevima igrača, što uključuje destruktabilno okruženje i naprednu fiziku. **D. R.**

- Proizvođač: **Piranha Games**
- Izdavač: **Nepoznat**
- Izlazi: **10. rujna 2019.**





Što ćemo igrati u siječnju

Prosinac i siječanj, uz ljetne mjesece, uglavnom su suhi što se tiče novih, potencijalno zanimljivih izdanja, izuzev neovisnih, kojih je kao i svaki mjesec, čitava hrpa. Ista se situacija događa i ove godine, što je vidljivo iz priložene tablice u kojoj je prvo prepoznatljivo ime uočljivo tek 24. siječnja. Riječ je o Battlefleet Gothicu: Armada 2, nasljedniku sada već tri godine starog RTS-a, smještenog u svijet Warhammera 40.000, koji nam je ostao u dragom sjećanju, i jedva čekamo zaigrati nastavak, s obzirom na to da donosi svih dvanaest frakcija iz stolne igre, tri kampanje i još gomilu sadržaja, uz prepoznatljiv stil igrivosti originala.
Samo dan nakon Armade 2, stiže nam *remake* Resident Evila 2, koji u promotivnim videima izgleda odlično, i bit će zanimljivo vidjeti hoće li nas uspjeti isprepadati kao izvorno izdanje, koje datira iz 1998. godine. 25. siječnja također je datum kada ćemo zaigrati Tropico 6, stratešku diktatorsku simulaciju, koja u šestom izdanju donosi čitav arhipelag umjesto jednog otoka, nove sustave transporta i infrastruktura, redizajnirano istraživanje, fokusirano

Hell Let Loose

U neko doba iduće godine trebali bismo zaigrati *early access* verziju *multiplayer* FPS-a Hell Let Loose, koji će nas odvesti u masivne bitke Drugog svjetskog rata. Na igri radi ekipa Black Mattera, koja je inicijalna sredstva za razvoj prikupila prošle godine *crowdfunding* kampanjom, te za svoj projekt zainteresirala Team 17, s kojima je potpisan izdavački ugovor. Hell Let Loose ugošćuje bitke do sto igrača u dva tima, koji će morati izvoditi koordinirane akcije kako bi zauzeli zadane sektore i prikupili resurse za savladavanje protivnika. Autori poseban naglasak stavljaju na autentičnost oružja, uniformi i mapa koje su rekreirane na temelju povijesnih snimaka i fotografija, uz korištenje Unreal Enginea 4. Uz podjelu pješaštva na klase, u igri će biti zastupljena i vozila, kao i teška artiljerija kojom je moguće oslabjeti i najčvršće obrane. **D. R.**

- Proizvođač: **Black Matter Pty Ltd**
- Izdavač: **Team17 Digital Ltd**
- Izlazi: **2019.**

IGRA MJESECA — Mutant Year Zero



Najgore je doba godine za odabir najbolje igre, kada su svi hitovi već ispucani. Ipak, Mutant Year Zero, malecka strateška igra na poteze za ljubitelje žanra grije srca i nas, ostalih, svojom izvedbom i duhom.

Beyond the Sea	1. siječnja
Fairground 2 – The Ride Simulation	1. siječnja
Sudoku3D	7. siječnja
Age of Grit	8. siječnja
Zoroastra	10. siječnja
The Perfectionist	11. siječnja
Rift Keeper	14. siječnja
Mosh Pit Simulator	15. siječnja
Onimusha: Warlords	15. siječnja
Hero Masters	18. siječnja
Battlefleet Gothic: Armada 2	24. siječnja
Voidship: The Long Journey	24. siječnja
Resident Evil 2	25. siječnja
Tropico 6	25. siječnja
Tank Mechanic	29. siječnja

na diktatorske specijalnosti, i još poneku sitnicu. Nije mnogo, ali tek smo zašli u novu godinu, koja će nesumnjivo ponuditi pamtljiva izdanja, poneko već tijekom veljače, ali o tome više u narednom broju.
D. R.

SID MEIER S CIVILIZATION VI: GATHERING STORM



Druga po redu ekspanzija za poteznu strategiju Sid Meier's Civilization VI najavljena je za 14. veljače pod imenom Gathering the Storm. Kao i prethodni dodatak, Gathering the Storm prodavat će se praktički po punoj cijeni od četrdesetak eura, no s obzirom na novosti i promjene same igrivosti koje donosi, to za fanove ovog serijala ne predstavlja posebnu prepreku. Okosnicu ekspanzije čini priroda i njen utjecaj na naše civilizacije, kao i naš odnos prema njoj, koji može rezultirati ekološkim katastrofama nemjerljivih razmjera. Izbor tehnoloških rješenja je ključan na klimatske promjene, o kojima ćemo moći raspravljati s vođama ostalih naroda, što može biti povod za ratovanje, a uz postojeće, na raspolaganju će nam biti osam novih civilizacija, nova svjetska čuda, građevne jedinice, nadogradnje i tako redom. **D. R.**

- Proizvođač: **Firaxis Games**
- Izdavač: **2K**
- Izlazi: **14. veljače 2019.**

TUP POGLED



Piše Drago **GALIĆ**

NAJBOLJA IGRA GODINE JE S KONZOLA. JEZIVO.



Desetljećima nam već govore kako će konzole "pomesti" PC, a to se nije dogodilo, niti će se dogoditi. Ali, ovaj put, dogodilo se nešto vrlo, vrlo rijetko – najbolja igra godine je Red Dead Redemption 2, koji je razlog i PC Master Race igračima da si kupe konzolu



Ako se tko sjeća izlaska prvog Xboxa, Microsoft je za njega kao "killer app", odnosno aplikaciju koja treba biti razlog da se kupci odluče za njegovu kupnju, 2001. izbacio Halo, koji je za svoje doba bio revolucionaran, više tehnički nego sadržajno doduše, a kojega nije bilo na PC-ju (ni tada aktualnom PlayStationu). Dvije godine kasnije, kada je prodaja Xboxa postala posve neovisna o toj "ekskluzivi", izašla je i PC verzija, koja je tada bila daleko zastarjela i posve nebitna za ovu "überplatformu", i mogli smo vidjeti da se radi o dosadnoj igri zbog koje se ionako ne bi isplatilo kupiti Xbox.

Hoće li, pak, izaći Red Dead Redemption 2 za PC, kako se neki nadaju, ne znam, ali znam da je ovo igra koju vrijedi igrati. Jest, strukturno to je "GTA na Divljem zapadu", ali to je vrhunski tehnički i sadržajno napravljen GTA na Divljem zapadu. Da se ispovjedim, GTA serijal nikada mi nije naročito sjeo – od prvog, dvodimenzionalnog nastavka, pa do posljednjega. Ali – ovo je nešto drugo. Nije to samo zato što volim kaubojce. Iako i RDR2 ima obilje prekomjernog i zapravo posve nevjerojatnog nasilja, osnovna priča, dijalozi i razvoj radnje takvi su da nas zaista uspijeva uvesti u izmaštani literarni svijet pretočen u videoigru, a i najnoviji nastavci GTA serijala zapravo su samo parodije, i to ostaju od prve do posljednje scene.

RDR2 to nije. Ima smiješnih dijelova, ima ozbiljnih dijelova, ima jurcanja i "grajndanja" (što duže igrate, postajete toga svjesniji), ima igara unutar igre koje možemo i ne moramo odigrati, ali čitav ovaj "prikvel" prethodnog nastavka (starog čak osam godina!) odiše kvalitetnim pripovijedanjem najviše klase koju je moguće dobiti u igrama.

Međutim, nije samo vještina scenarista zaslužna za vrhunske ocjene. Tehnički, stapanje pretprogramiranih animacija u radnju, raznih autonomnih pokreta glavnoga lika kojeg vodimo, a koji su filmski stvarni, čine da samo gledanje, neovisno o priči, izgleda tako nevjerojatno "stvarno". Na običnom Playstationu 4, za razliku od Pro verzije, ponekad, ponegdje (u velikim gradovima) *framerate* nije baš uvijek "na visini", ali imajte na umu da čitava konzola i igra koštaju **manje** od vrhunske grafičke kartice za PC. I to puno, puno manje.

Je li to razlog za prelazak na konzole za igranje? Lol – naravno da ne, ali ako si možete priuštiti, uz PC svakako si nabavite i konzolu – za malo novca možete se izvrsno igrati.

BUG

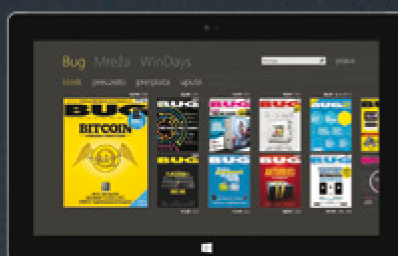
→ pretplatite se

PRETPLATNICI PROFITIRAJU!

Pristup Win 10 izdanju Buga **BESPLATNO**

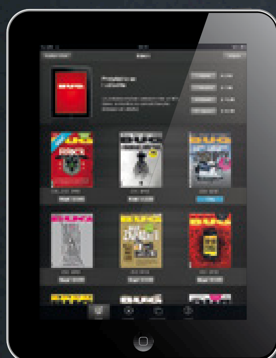


- Sadržaj posebno optimiziran za sva računala i tablete s Windows 10 operativnim sustavom
- Čitanje svih brojeva Buga, uključujući i najnoviji
- Mogućnost kupovine samo digitalnog Win 10 izdanja i digitalne pretplate



www.bug.hr/winstore

Pristup iPad izdanju Buga **BESPLATNO**





- novi brojevi dostupni istodobno s tiskanim izdanjima
- sadržaj optimiziran za čitanje na tabletima uz interaktivne linkove unutar tekstova
- pretplatu je moguće ostvariti i samo na iPad izdanje po povoljnijoj cijeni i za kraći period

Digitalizirana web arhiva **BESPLATNO**



- najjednostavniji put do željenih informacija kroz bilo koji internetski preglednik
- sadržaj starih brojeva indeksiran je i lako pretraživ po brojnim kriterijima
- brojevi se u digitalnoj arhivi pojavljuju s odmakom od najviše 60 dana u odnosu na izlazak tiskanog izdanja



Upute za pristup digitalnoj arhivi nalaze se na adresi: http://www.bug.hr/digi/upute/

UŠTEDA ZA PRETPLATNIKE

do 40%

267 kn

GODIŠNJA PRETPLATA

70% cijene u prodaji

449 kn

DVOGODIŠNJA PRETPLATA

60% cijene u prodaji

Pretplatite se još danas na:
www.bug.hr/webshop

Za sve dodatne informacije obratite se na e-mail adresu: pretplata@bug.hr

Lov se nastavlja

Info

Proizvođač/Izdavač **Shift / Bandai Namco Entertainment**

Žanr **Akcijski RPG**

Platforme **PC, PS4**

Datum izlaska **8. veljače 2019. (Steam)**

U ISTOM STILU

Monster Hunter World
Sličnosti s relativno svježim "lovcem na čudovišta" su neizbježne, no gledajući prethodnike, blagu prednost dajemo God Eateru.

Valkyria Chronicles 4
Alternativna verzija Drugog svjetskog rata nam je razrađenom pričom i poteznim nadmudrivanjem oduzela sate slobodnog vremena.





Nova avantura – Aragamiji dolaze u maštovitijim i opasnijim oblicima, no i God Eateri su u vlastitim redovima dobili pojačanja



Započet prije osam godina, serijal God Eater uskoro dobiva trećeg punopravnog člana koji će nastaviti priču o očajničkoj borbi za spas umalo uništenog čovječanstva pred invazijom čudovišnih Aragamija

DAMIR **RADEŠIĆ**

Svako dosadašnje izdanje serijala God Eater izvorno je bilo rađeno za Sonyjeve prijenosne konzole, PlayStation Portable (PSP) i/ili PS Vitu, te kasnije u remasterima prebacivano na jače platforme, uz sasvim solidan uspjeh. S obzirom na to da Sony iduće godine namjerava ugasiti proizvodnju PS Vite kao posljednje aktivne prijenosne igračke i da nova nije najavljena, odluka Bandai Namca o fokusiranju novog poglavlja isključivo na PlayStation 4 i PC ne zvuči nimalo nelogično. Dapače, svi oni elementi koji su ranije bili hardverski limitirani i zaživjeli u novijim inačicama, sada su od samog starta prilagođavani jačim platformama, uz obavezno zadržavanje prepoznatljivih obilježja igrivosti prema kojima je God Eater postao popularan.

Među njih definitivno spada iznimno razrađena i bogata priča koja se proteže tijekom svih poglavlja, a govori o krizi koja je umalo dovela do istrebljenja čovječanstva. U ovom poglavlju, Aragami, misteriozna rasa čudovišta, sastavljenih od jednostaničnih organizama, sposobnih apsorbirati sve što im stane na put, u punom je naletu, zahvaljujući pošasti zvanoj Ashlands. Ona se širi zrakom i sve oko sebe pretvara u pepeo, a organizacija Fenrir, zaslužna za kreiranje biotehnološkog oružja God Arcs, jedinog koje u pravim rukama može uništiti Aragamije, zbog nedostatka ideja kako se suprotstaviti toj novoj prijetnji, nemoćno se raspada. Preživjeli se ubrzano sele u podzemne baze, znane kao luke među kojima krstare karavane, mobilne utvrde, a od jedne takve kao Adaptive God Eater, jedan od ratnika koji može koristiti oružje God Arcs i pritom je imun na Ashlands, primamo zahtjev za eliminacijom Aragamija od Hilde Henriquez, zapovjednice karavane Chrysanthemum.

Ta prsata ljepotica jedan je od novih likova koje autori uvode u serijal, i s kojima ćemo se družiti tijekom ove avanture u kojoj će aktivno sudjelovati. Uz prijateljske likove, autori nam pripremaju i nove vrste protivnika poput Ashborna, nove podvrste Aragamija koji dolaze u nekoliko oblika, kao i nove *bosseve* poput Navada Nuada, beštije s kojom ćemo se morati obračunati u samom središtu Ashlandsa. Igrivost koja neodoljivo podsjeća na serijal Monster Hunter, izuzmemo li daleko bogatiju priču, nadograđena je novim potezima i sposobnostima likova, sinergijom sposobnosti ako se nalazimo u grupi, novim tipovima oružja, i tako redom. Dakako, osnovu i dalje čini lov na Aragamije i njihova eliminacija, te iskorištavanje određenih dijelova kojima izrađujemo nadogradnje God Arcsa.

Tijekom igre, u svakom su trenutku dostupne tri forme kojima određujemo stil igranja ovisno o situacijama, a upravo uz njih je vezana oprema God Arcsa. Igrači kojima je napucavanje iz daljine draže, više će se fokusirati na takve nadogradnje, a oni koji preferiraju blisku borbu, bacit će oko na mogućnosti Biting Edgea, novog oružja kojim je moguće vitlati u obje ruke, ili njime izvoditi jake napade, uz nove poteze na račun zaustavljanja regeneracije zdravlja.

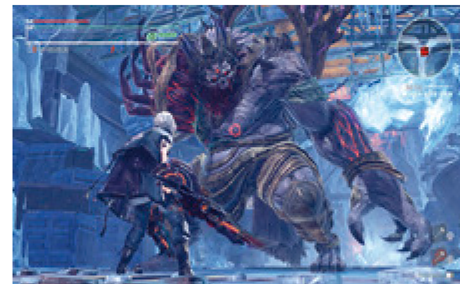
U pokretu, God Eater 3 izgleda odlično, s gomilom specijalnih efekata koji pršte na sve strane, i ne sumnjamo da će ljubitelji serijala uživati u svim njegovim elementima, a lako je moguće da će ovo izdanje privući i nove fanove koji su se tijekom godina zakačili za žanr JRPG-a, koji je odavno preskočio granice Japana. ■



Zajedno smo jači – Iako krhki naspram čudovišta, naši junaci, ujedinjeni, mogu savladati svaki izazov

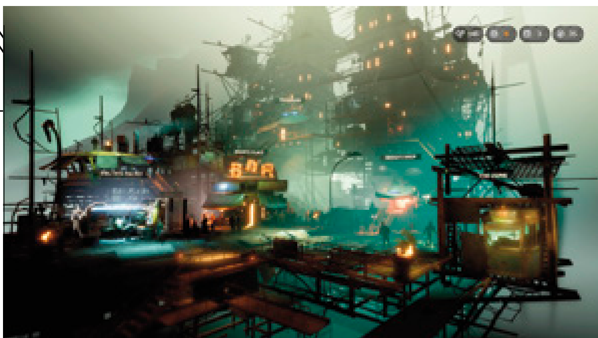


Ni Smrt ga se ne bi posramila – Kako i dolikuje ovom žanru, oružja su predimenzionirana, baš kao i neki drugi grafički detalji

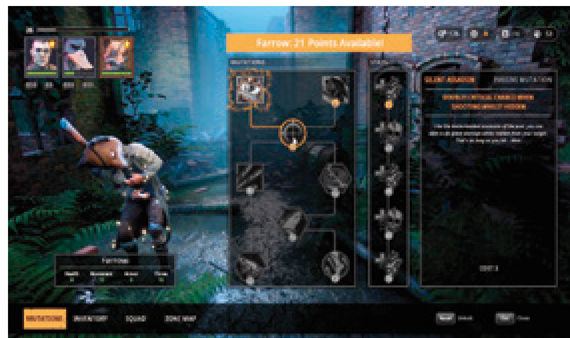


Nuada – Ljevica mu je očito primarno oružje, no imamo osjećaj da nije i jedino

Mutant Year Zero: Road to Eden



Ark vam služi kao baza dok ne lutate po zoni. Možete nadograđivati oružja, kupovati ono što vam treba i razgovarati s likovima koji se tu nalaze



Svaki lik može odabrati pasivne i aktivne mutacije za korištenje u borbi, koje stvari dosta olakšavaju

Info

Proizvođač / Izdavač **The Bearded Ladies/ Funcom**

Žanr **Strategija**

Platforme **PC, PS4, Xbox One**

Datum izlaska **3. prosinca 2018.**

URL **https://www.mutantyearzero.com/**

Ocjena

➕ Zanimljiv svijet i likovi, spoj šuljanja i taktike, pristupačno, izgled

➖ Dijelovi loše balansirani, pokoji *bug*

DOJAM

Malo drugačiji pristup XCOM formuli, koji je dobar za početnike, ali i za one koji rado odigraju svaki naslov s borbom na poteze

83%

ŽIVOTINJSKI INSTINKTI

Uz niz drugih, odličnih igara, 2018. godina bila je prilično dobra prema ljubiteljima strateških igara s borbom na poteze, a Mutant Year Zero još je jedna koju možemo ubaciti u tu kolekciju

MATEJA **ŠOP**

Protekla godina bila je zanimljiva u žanru strategija. Čini se da su oživljavanjem serijala XCOM, koji je bio izuzetno uspješan, razni *developeri* u njemu pronašli inspiraciju i odlučili napraviti svoje verzije ove vrlo zabavne formule. Zbog toga smo dobili jednu takvu igru s *mechovima*, Battletech, jednu sa špijunažom u alternativnom pristupu Hladnom ratu, Phantom Doctrine, dvije u svijetu Warhammera 40K, a na kraju godine dočekala nas je postapokalipsa s antropomorfnim životinjama, koja osim tipične borbe na poteze, ima šuljanje i veći naglasak na priču.

Mutant Year Zero: Road to Eden prikazuje svijet koji su ljudi svojom pohlepom uništili: najprije su počele ekstremne klimatske promjene, nakon toga stigla je globalna ekonomska kriza, zatim je većinu stanovništva pokosila grozna pandemija, i da sve lijepo zacementiraju, oni koji su preživjeli, međusobno su se raznijeli nuklearnim oružjem. Sada je sve mirno, priroda se obnavlja, i sve što je ostalo su mutanti – dobroćudni, zli, ljudi i životinje.

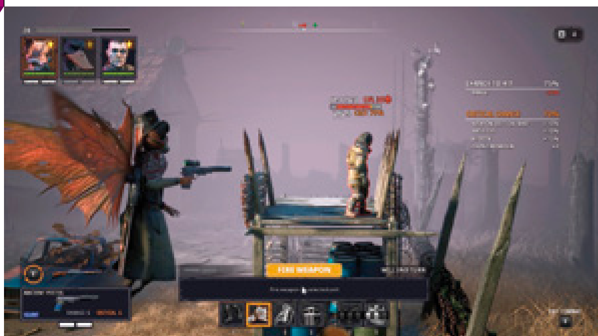
Vaša priča započinje uz divlju svinju Bormin, koja nosi sačmaricu, i patka Dux, koji nosi samostrel. Oba lika su šarmantna, i već su im prve interakcije humoristične, a misija koju dobivate je vratiti se u Ark – posljednje utočište za one koji nisu kanibali ili kultisti. Osim što upravljate mutantima, oni su članovi posebne jedinice zvane Stalkeri, a ime im priliči jer se veći dio vremena šuljaju.

Za razliku od ostalih svojih igara, razvojni tim The Bearded Ladies odlučio je spojiti taktičku borbu na poteze s istraživanjem svijeta, u kojem vi sami upravljate likovima i prikupljate sve što je vrijedno. Mutant Year Zero ima glavnu mapu koja je podijeljena na područja. Svako područje ima svoj predodređeni izgled, neprijatelje i *iteme* koje možete pokupiti, a kao što vam sama igra predloži na početku, nekad je konflikte bolje izbjegavati.

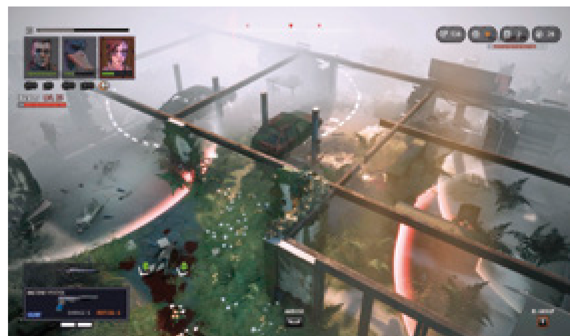
Iako igru počinjete samo s dva lika, uskoro vam ih se pridružuje više, ali istodobno možete imati jedinicu od najviše tri lika. To znači da će neprijatelja uvijek biti više nego vas, zbog čega je vrlo važno napadati ih iz zasjede i strpljivo im smanjivati brojke. Na svojim putovanjima pronalazit ćete nova oružja, oklope i pokrivala za glavu, koja će vam pomagati da to radite što učinkovitije, no zbog neobičnog balansa, nekad će to biti teže nego što bi trebalo.

Ako ne uspijete tiho, u jednom potezu, ukloniti neprijatelja, on će sve u okolini upozoriti, i naći ćete se u prilično lošoj situaciji. Na svu sreću, ako ne igrate mod Ironman (gdje ne možete manualno snimati), možete se vratiti prije nego što ste napravili grešku i pokušati neprijatelje ponovno nadmudriti. Svaki put kad to uspješno napravite, vaši likovi dobivaju iskustvo i mogućnost razvijanja, odnosno kako igra kaže, mutiranja novih vještina, a kako svaki lik ima svoje posebnosti, možete sklepati tim koji vam najviše odgovara.

Za kraj možemo još spomenuti kako igra dobro izgleda, glazba i atmosfera prikladno su jezive i nabrijavajuće, ovisno u kojoj se situaciji nalazite, i razvojni tim je uspješno stvorio svijet u kojem je zanimljivo provoditi vrijeme i istraživati ga. Ako ste do sada izbjegavali ovakav tip igara zbog kompleksnosti, Mutant Year Zero možemo vam preporučiti kao polazišnu točku, a oni koji inače taktiziraju, također bi trebali razmotriti kupnju. ■



Iako bi možda trebao biti svjesniji svojih okruženja, ovaj kultist ne zna što mu se sprema



Dok se šuljate, igra vam pokazuje radijus koji neprijatelji vide, pa nemojte stati u crveno ako ne želite probleme

Info

Proizvođač/Izdavač **A44/ Annapurna Interactive**

Žanr **RPG**

Platforme **PC, Xbox One**

Datum izlaska **7. prosinca 2018.**

URL **http://www.ashen-game.com/**



Tamnice su prilično mračne, ali za istraživanje sa sobom nosite lampu koja vam pomaže

LIGHT SOULS

U posljednjih nekoliko godina mnogi su se *developeri* iskušali u izradi RPG-ova koji su se uspoređivali sa serijalom Dark Souls, a razvojni tim A44 pripremio je igru koja je do sada najvjernija originalnoj formuli

MATEJA **ŠOP**

Otkad je From Softwareov RPG serijal Dark Souls postao popularan, brojne se igre s njime uspoređuju. Igra je teška? Dark Souls. U igri umirete puno? Dark Souls. Borbi morate pristupiti pažljivo i izbjegavati suočavanje s više neprijatelja istovremeno? Dark Souls. Do sada smo imali prilike zaigrati brojne igre koje preuzimaju dosta mehanika, ali svejedno pokušavaju imati značajnije posebnosti, no Ashen nije među njima.

Najnoviji naslov koji se može opisati kao *soulslike* (termin koji se već neko vrijeme koristi za sve igre koje podsjećaju na Miyazakijeva djela), bez ikakva srama pokazuje što im se sve sviđalo u From Softwareovim hitovima, tako da je iskrenije reći da se radi o klonu.

Naravno, to često ne završava dobro, ali na svu sreću, razvojni tim A44 taj je posao dobro odradio.

Za početak reći ćemo ono što je direktno preuzeto iz Dark Soulsa. Vi ste bezimeni ratnik ili ratnica koja mora spasiti svijet u kojem nestaje svjetlost. Nakon uvoda, imate priliku podesiti svoj izgled i odmah ste bačeni u akciju. U borbi ćete koristiti tri tipa oružja – ona koja koristite jednom rukom uz štit u drugoj, ona za koje vam trebaju obje ruke, i koplja koja služe za gađanje protivnika iz daljine. Za napad i obranu morate imati dovoljno *stamine*, kao i za rolanje. Protivnika će uglavnom uvijek biti više nego vas, i morate paziti da ne uletite među njih, ali unatoč pozornosti, često ćete umirati. Za nadogradnju opreme koristit ćete valutu zvanu Scoria, koju dobivate nakon što uspješno umlatite neprijatelje, a ako oni umlate vas, ostajete bez svega i morate se vratiti do mjesta gdje se to dogodilo, kako ne biste izgubili teško zarađeni "novac".

Budući da je sve to već poznato, nešto je ipak trebalo napraviti malo drugačije. Sustavi u igri dosta su pojednostavljeni. Svojeg lika nećete nadograđivati, već samo opremu koju ćete koristiti. Borba je, osim koplja, u većini slučajeva prsa o prsa, i nema sustava magije. No, u odnosu na svoj uzor, mnogo je veći naglasak stavljen na interakciju s NPC-jevima i rješavanjem njihovih *questova* na kojima će vam se pridružiti, a kako kroz igru napredujete, gledat ćete kako vaša baza u kojoj nadograđujete lika od ruševina postaje lijepi grad.

Najviše se ipak ističu izgled i atmosfera. Iako su minimalistički, i vanjski svijet i tamnice koje ćete istraživati, predivni su. Osim neprijatelja ima i raznih životinja koje ga nastanjuju, svako područje izgleda drugačije, i sve vas vuče da detaljnije istražite. To možete raditi sami ili vam se kroz pasivni *multiplayer* može pridružiti drugi igrač (mogu utjeloviti nekog NPC-ja, a jedini način da ih prepoznate je da primijetite kako se ponašaju), pa iako se radi o igri koja je vrlo slična Dark Soulsima, preporučili bismo je i onima koji inače vole taj tip igara, kao i onima koji ga inače možda izbjegavaju.



Ocjena

➕ Izgled, atmosfera, NPC-jevi, svijet

➖ Tamnice povremeno preteške

Umjesto vatre, u ovoj igri se regenerirate ispred ritualnog kamenja, a nakon nekog vremena, uz pomoć biča otključavate mogućnost teleportacije za bržu navigaciju

DOJAM

RPG koji je mnogo stvari preuzeo iz Dark Soulsa, ali ima dovoljno svojeg da privuče nove i stare igrače, i prilično je dobro napravljen

83%



Oružja i oprema koju sa sobom nosite jedino je što ćete nadograđivati, a za to će vam trebati Scoria



Kao što priliči ovakvim igrama, bosseva mora biti, a susrete s njima ćete pamtiti

KAOTIČNO I TAMO GDJE NE TREBA

Info

Proizvođač/Izdavač **Avalanche Studios/ Square Enix**

Žanr **Akcijska igra**

Platforme **PC, PS4, Xbox One**

Datum izlaska **3. prosinca 2018.**

URL **https://justcause.square-enix-games.com**

Ocjena

+ Eksplozije i akcija, sloboda, kreativnost

– *Bugovi*, tehnički problemi, repetitivne misije



Ovako nekako smo i mi izgledali svaki put kada bi se neki filmić upalio, ili bismo naletjeli na neki novi problem



Kao i u prijašnjim nastavcima, igra je najzabavnija kad stvari eksplodiraju kao u filmu Michaela Baya

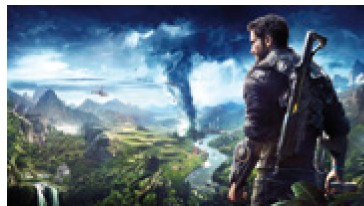
Avalanche Studios u dvanaest je godina naučio kako raditi šašave akcijske *sandbox* igre, u kojima igračima daju slobodu, no u četvrtom nastavku, negdje u razvoju, nešto je pošlo po krivu

MATEJA **ŠOP**

Rico Rodriguez svoju nam je eksplozivnu narav prvi put pokazao 2006. godine u akcijskoj igri Just Cause. Avalanche Studios u međuvremenu je pripremio dva nastavka, u kojima je doradio svoju formulu akcijskih *sandbox* igara, uz kratki izlet u jednako kaotičan svijet Mad Maxa, a sada nam je u ruke dao novi, veliki otok i alate kojima možemo raditi što god želimo.

Glavna atrakcija ovog dugogodišnjeg serijala uvijek je bila sloboda i kaos koji proizvodite, a priča i motivacije glavnog junaka bile su sporedna stvar. Just Cause 4 također slijedi tu formulu, iako je tim pokušao malo veći naglasak staviti na interakciju između pobunjenika i negativaca.

Nakon što je svakakve vratolomije izvodio u fiktivnoj Italiji, Rico se sada seli na otok Solis, gdje je novi zločinac došao do superoružja koje je dizajnirao otac glavnog junaka, pa je motivacija pod svaku cijenu spriječiti njegovo korištenje u upitne svrhe. To je glavni razlog ubacivanja najveće novosti u igri,



o kojoj je Avalanche za vrijeme razvoja najviše govorio – ekstremni vremenski uvjeti. Iako oluje izgledaju prilično moćno, i neke su od misija napravljene oko njih vrlo zabavne, dok navigirate po otoku nećete ih toliko često susretati pa promjena nije tako drastična.

Druga promjena u odnosu na prijašnje nastavke, način je kako oslobađate novu banana republiku. Rico više ne radi sve sam, već mu pobunjenici pomažu jer je i njima dosta diktature. To znači da ćete brojne misije obavljati s AI-jem, ali kako i nisu baš raznolike, ono što je na početku bilo zabavno, brzo počinje biti naporno. Mapa je podijeljena na regije koje treba osloboditi, a da biste to napravili, trebaju vam vojnici. Kaos je i dalje glavni resurs, pa što više toga eksplodira, bolje za vas, i nakon određenog broja bodova, dobivate novu vojnu jedinicu koju zatim na mapi šaljete da otključa regiju. Nema više oslobađanja postrojenja, nego ima manjih misija koje se uglavnom svode na otključavanje terminala i čekanje da se nešto dogodi.

Ono što je ostalo dobro i zabavno, arsenal je svega i svačega kojem Rico može pristupiti. Osim njegovih vjernih alata (padobran, *wingsuit* i *grappling hook*), postoji i tona raznolikog oružja, pucanje je bolje, vožnja i količina vozila poboljšani su u odnosu na prethodnike, a uz nove balone, koje možete prikačiti na gotovo sve i nadograđivati ih, možete mašti dodatno dati na volju i saznati što sve može letjeti.

Nažalost, uz ne baš najsretniji novi pristup misijama i otključavanju sadržaja, igru muči hrpa drugih problema. Jedino pozitivno što možemo reći jest to da je FPS stabilan i igra glatko radi, a sve drugo treba krpati. *Bugovi*, loše teksture, voda, svaki filmić unutar igre zrnat je i ne izgleda dobro, korisničko sučelje je prekomplicirano, na promjenu kontrola izgubit ćete tonu živaca, a tko god je smišljao koje se tipke za što koriste, vjerojatno nije često koristio miša i tipkovnicu. Tim se osvrnuo na te probleme i obećao sve to popraviti, pa će igra za nekoliko mjeseci biti u boljoj formi, no šteta je da je došlo do toga i da je izašla u ovakvom stanju. Rico je zaslužio bolje.

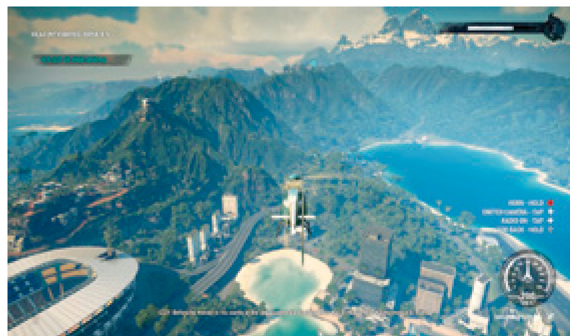
DOJAM

Nove Ricove avanture bile bi mnogo bolje da se tim nije odlučio na promjene nekih mehanika, i da igra nije prožeta raznim tehničkim problemima

68%



Ne znamo zašto voda izgleda kao prije deset godina, no nadamo se da će zakrpa to popraviti



Kad se udaljite od svega, bilo padobranom, *wingsuitom* ili nekim od zračnih vozila, igra vrlo lijepo izgleda

Farming Simulator 19

Život na selu

Info

Proizvođač
Giants Software

Izdavač
Focus Home Interactive

Platforme **PC, Xbox One, PS4**

Ocjena

+ Zaraznost, novi strojevi, grafika

− Umjetna inteligencija, izgradnja farme, *bugovi*

DOJAM

Ako baš žudite za oranjem, preporuka je nabavka prethodnika koji je bio ispoliraniji već pri samom izlasku

64%



Čudna zadovoljština – Vožnja traktora opuštajuća je sve dok se ne nađete na njivi kojoj gotovo ne vidite kraj



Nakon dvije godine, ponovno se vraćamo serijalu Farming Simulator, koji ovaj put krasi novi grafički sustav, no je li to dovoljno da iskusni farmeri odbace prethodnika i prijeđu na novo izdanje? Vjerujemo da ste čak i prije uvodnih riječi bacili oko na ocjenu, i iz nje zaključili kako stvari nisu baš blistave kao vizualni identitet. Naime, mnoge stvari koje su u Farming Simulatoru 17 radile onako kako treba, ovdje kao da se nalaze u nekom razvojnom stadiju. Primjerice, iako umjetna inteligencija nije bila baš najpametnija, odrađivala je zadani posao onako kako treba, a u ovogodišnjem je izdanju pravo čudo kada zasije dvije paralelne staze kukuruza. Najčešće dobijemo cik-cak linije po polju, a ponekad već u prvom prolazu zaglavi u kutu, ili jednostavno traktorom produži u nepoznato. Nadalje, pridošlice ili oni koji su zaboravili osnove, bez vodiča samih igrača vrlo će se teško snalaziti u prvim koracima, jer ugrađeni *tutorial* objašnjava samo dio potrebnih mehanika. Vožnja iznad 30 km/h, pak, zbog loše kontrole vozila najčešće završava nesrećom ili prevrtanjem, a mogućnost izgradnje same farme noćna je mora svakoga tko se odlučio u tome okušati.

Ipak, nije sve tako sivo zbog faktora zaraznosti, i nakon prihvaćanja činjenice da je finalni proizvod praktički beta koju treba ispeglati, vjerujemo kako će se mnogi, baš kao i mi, naći u začaranom krugu utrke za novcem da bismo nabavili novi stroj i započeli s novom djelatnošću, te ponavljati taj proces uvijek iznova. Ako ga već niste nabavili, a zanima vas, savjet je da ipak pričekate nekoliko zakrpa i više *modova,* koji su se već počeli pojavljivati.

Damir Radešić

SIMULACIJA

Spintires MudRunner American Wilds

Vožnja pod ručnom

Info

Proizvođač
Saber Interactive

Izdavač
Focus Home Interactive

Platforme **PC, Xbox One, PS4, Switc**

Ocjena

+ Novi izazovi, *tutorial*, nova područja

− Vozila i mape nisu orijentirani *offroadu*, preciznost zadataka

DOJAM

"Sve-u-jednom" izdanje koje igračima donosi mnogo sadržaja po povoljnoj cijeni

68%



Američka divljina – Malo naprijed, malo natrag, i tako desetak minuta dok se ne izvučemo iz gliba

Koliko god zvučalo čudno i smiješno, ima nešto privlačno u vožnji divovskih vozila divljim predjelima, gdje riječ cesta ustvari znači šumski puteljak, a svaki prijeđeni metar slavi se kao pobjeda u Ligi prvaka. Spintires MudRunner American Wilds donosi nam upravo takvo iskustvo, uz napomenu kako je ovo izdanje praktički GOTY prošlogodišnjeg originala i svih naknadno objavljenih dodataka, uključujući svježu ekspanziju American Wilds, koju je moguće nabaviti i zasebno. Kako joj i ime govori, fokusirana je na područje SAD-a, i donosi mape inspirirane divljinom Montane i Sjeverne Dakote, za razliku od ranijih sadržaja originala i DLC-ova, koji su bili smješteni u Sibir.

Autorima treba odati priznanje na vrlo detaljnom *tutorialu* koji će nas polako uvesti u ovaj svijet, u kojem ručnu kočnicu potežemo više no što ćemo je ikad koristiti u stvarnom životu. Iznimno opasan teren kao da sam za sebe nije dovoljan izazov, već ćemo u našim čudovišnim strojevima dobivati misije u kojima ćemo morati prikvačiti specijalne prikolice, nakrcane, primjerice, balvanima i tegliti ih do određene zone iskrcavanja, dakako uz brojne prepreke, gdje i najmanja greška znači katastrofu. Moramo primijetiti kako pojedine misije nisu fleksibilne, i rezultirat će neuspjehom ako nisu obavljene onako kako su to autori zamislili, a i dvije nove mape nisu toliko divlje i *offroad* orijentirane kao one iz izvornika. Spintires MudRunner American Wilds u svakom slučaju nije igra za svakoga, pogotovo ne za one nestrpljive, no kao i sa sličnim "transportnim" simulacijama, okupio je popriličnu zajednicu koja ga hvali na sva usta.

Damir Radešić

Equilinox

Iza imena ThinMatrix krije se švedski *developer* Karl, koji je cijeli razvojni proces svojeg prvog projekta objavljivao na Internetu. Prvoj igri dao je ime Equilinox, i od nje je napravio simulaciju u kojoj imate pristup *sandboxu* solidne veličine i zaduženi ste za postavljanje, razvijanje i evoluiranje flore i faune.



Kad počnete, imate gole površine koje uključuju vodu i kopno, a na vama je da odlučite gdje ćete koje ekološke sustave smjestiti. Kao i u stvarnom životu, određene biljke i životinje mogu opstati samo u određenim uvjetima, uključujući klimu, vegetaciju i nadmorsku visinu, te uz to imaju i vrste koje im smetaju i koje su im drage. To znači da ćete morati paziti gdje što stavljate, a nakon što otkrijete, i mutacijama otključate nove vrste, možete sklepati svašta.

Sam *gameplay* prilično je jednostavan i sve je unutar igre dobro objašnjeno. Imate zadatke koje rješavate i čekate da se stvari razvijaju nakon što ih postavite. To je jedini prigovor koji možemo uputiti ovom opuštajućem iskustvu. *Developer* nije ubacio mogućnost automatskog ubrzavanja, već morate manualno držati tu tipku, pa nekad čekanje traje predugo. Ipak, zahvaljujući vrlo lijepom izgledu i odabiru glazbe, te samoj ideji i izvedbi toga da pratite kako život nastaje ispred vas, ne možemo reći da se uz Equilinox ne vrijedi odmoriti.



Info

Proizvođač / Izdavač **ThinMatrix**
Žanr **Simulacija**
Platforma **PC**
Dojam **Odlična opuštajuća simulacija prirode, u kojoj svijet stvarate ni iz čega**
Cijena: **8,50 eura**
Ocjena : **87 %**

Book of Demons



Što bi se dogodilo kada bi netko spojio izgled serijala Paper Mario, mračnu atmosferu i frenetično klikanje iz originalnog Diabla i dodao karte koje koristite u borbi? To je bilo pitanje koje si je postavio razvojni tim Thing Trunk, a odgovor glasi Book of Demons. Njihova prva igra, od planiranih sedam u serijalu koji su nazvali Return 2 Games, ljubavno je pismo Diablu i zapravo je, osim nekoliko promijenjenih mehanika, vrlo slično svom uzoru.

Najveća promjena, osim izgleda i načina kretanja, nešto je što je tim nazvao Flexiscope. Radi se o sustavu koji prati vaš način igranja (koliko vam treba da pređete svaku stazu, skupljate li sve što se na njima nalazi, i što sve radite) i zatim vam na temelju toga generira staze. Uz to, na početku svake sesije možete odabrati koliko vremena želite provesti istražujući sve što se krije ispod katedrale – ako nemate vremena, možete na brzinu odraditi dvije u trajanju 15 minuta, a ako želite, na velikim mapama možete provesti po sat vremena.

Stvar funkcionira prilično dobro, kao i sama mehanika korištenja karata za borbu,

Info

Proizvođač / Izdavač **Thing Trunk**
Žanr **RPG, Hack and slash**
Platforma **PC**
Dojam **Originalni Diablo s novim, zanimljivim mehanikama**
Cijena: **21,99 eura**
Ocjena **85 %**

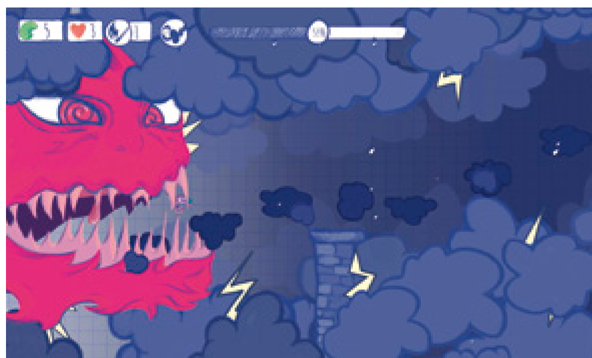
JEDNOSTAVNO, ALI ZABAVNO

Prije dva mjeseca dogodilo se to da su sve igre u izboru imale neku poveznicu, a to se sada opet, sasvim slučajno, ponovilo. Nijedna od ovih koje vidite nema kompleksne mehanike, neke su čak potpuno pojednostavljene, ali svejedno će vas uvući u svoje svjetove i zabaviti vas.

Hades je novi projekt popularnog indie studija Supergiant Games (Bastion, Transi-

Escape Doodland

Nekad se dogodi da upalite igru, odigrate deset minuta, i jedina stvar koja vam se mota po glavi je to da su tvorci vjerojatno koristili zanimljive supstance kad su smišljali izgled. Dobrodošli u Escape Doodland, platformer u kojem vaš lik stalno bježi od ogromnog, crvenog, ajmo reći, zmaja, a osim što ćete koristiti skakanje i penjanje kako biste mu pobjegli, možete zapaliti svoj prdac kako biste se dalje lansirali. Nismo previše razmišljali o tom konceptu, ali funkcionira.



Svaka staza, od njih ukupno deset, zaista je bizarna, padat ćete u jame, pojest će vas i svašta drugo napraviti, nadat ćete se da će jedan od nekolicine likova koje možete otključati dotrčati do kraja, ili ćete pokušati više puta dok se ne upoznate s opasnostima koje vas svuda čekaju. Osim što možete otključati likove, prikupljanjem graha možete priuštiti kupnju *boostera,* uz koje staze postaju malo lakše.

Od težina, dostupne su Hard i Harder – počinjete s prvom, pa ako, nakon što prvi put prođete stazu, mislite da možete od početka do kraja doći bez greške i *checkpointa*, čeka vas nagradni zlatni grah. Ako ste zainteresirani za nešto bizarno u svim pogledima, od izgleda i zvuka, do mehanika koje su poznate, ali neobično izvedene, pokušajte pobjeći iz Doodlanda.

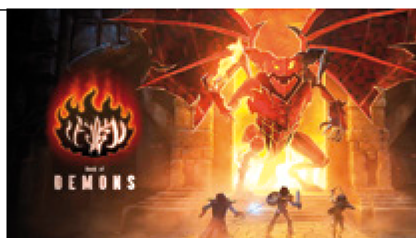


Info

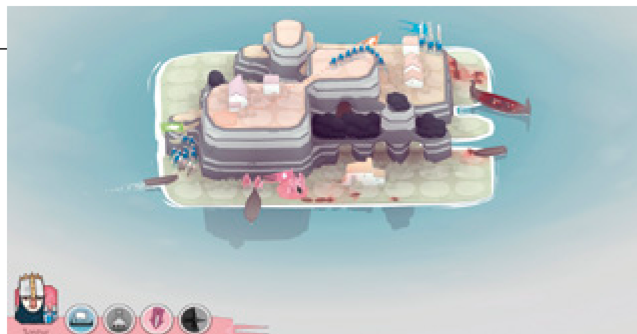
Proizvođač / Izdavač **flukyMachine/PlayWay, Ultimate Games**
Žanr **Platformer**
Platforma **PC, Switch**
Dojam **Platformer u kojem bježite od čudovišta koje vas želi pojesti**
Cijena: **8,19 eura**
Ocjena **72 %**



zato što možete pronaći kombinaciju koja vama najviše odgovara. Nakon što se malo upoznate s igrom uz Warriora, otključat ćete još Rogue i Mage klase, pa ako sa sve tri želite proći kroz kampanju, trebat će vam solidan broj sati. *Gameplay* je vrlo jednostavan, ali zabavan, i vraća nostalgiju bez potrebe za grindom i dugim sesijama. Preporuka za sve one koje žele nešto novo i drugačije, ali opet poznato.



Bad North



Strategije su obično vrlo kompleksne i odvijaju se na velikim bojištima, s brojnim zdanjima i zavidnim količinama jedinica. Plausible Concept odlučio se za malo drugačiji pristup, i u svojoj igri Bad North male grupe Vikinga stavio na male otoke, na kojima moraju braniti male kuće od nadolazećih valova malo većeg broja napadača.

Najprije počinjete s dvije grupe, i kada skupite dovoljno novčića, odlučujete koja će oružja koristiti. Možete birati između ratnika s mačem i štitom, onih koji koriste luk i strijelu te onih koji imaju koplja. Svaka klasa ima prednosti i nedostatke, a ovisno o tome tko vam se od neprijatelja približava, pomicat ćete svoje jedinice strateški na dostupnim kvadratima na otoku. Cilj je uspješno se obraniti od napada, što uključuje to da porazite sve valove i ne dozvolite im da zapale kuće.

Ako vidite da stvari polaze po krivu, uvijek možete napustiti otok i pobjeći, što je mnogo bolja opcija od gubitka zapovjednika, jer do novih nije lako doći. Istraživanjem novih otoka dobivate novac za nadogradnju vaših jedinica, a možete naletjeti i na moćne *iteme* koji će vam olakšati život. Iako je Bad North mehanički prilično ogoljen, to ne znači da će vam igra biti lagana. Stalno morate pratiti tijek događaja kako biste bili sigurni da će vaši vojnici biti bolji od Vikinga koji napadaju. Igra je najbolja u kratkim intervalima, a možete ju pauzirati, spremiti i nastaviti kad god želite.



Info

Proizvođač / Izdavač **Plausible Concept/Raw Fury**
Žanr **Strategijaa**
Platforma **PC, PS4, Xbox One, Switch**
Dojam **Minimalistička strategija koja svejedno zahtijeva taktiziranje**
Cijena: **14,99 eura**

Ocjena **82 %**

stor, Pyre), i već je u Early Access fazi izuzetno dobro napravljen *rogue-like*. Equilinox će vam omogućiti da biljkama i životinjama nastanite *sandbox* solidne veličine i usput vas opustiti. Northgard je zanimljivo pristupio strategijama i u minimalizmu zadržao kompleksnost. Book of Demons preuzeo je najbolje iz originalnog Diabla i serijala Paper Mario te tako probudio nostalgiju, a Escape Doodland spaja bizarnosti i probleme s vjetrovima s platformerom, u kojem lik neprestano trči.

Mateja Šop

Hades (Early Access)



Ljubitelji indie igara, ali i igara općenito, vjerojatno su čuli za Supergiant Games. Već su prvom igrom koju su izdali, Bastion, privukli velik broj igrača, a s druge dvije, Transistor i Pyre, zacementirali su svoj stil i kvalitetu koja se s njima povezuje. Zbog toga ne čudi što njihov novi projekt, koji se nalazi u Early Accessu, već ima sve ono što na što smo kod njih navikli.

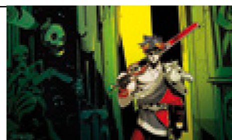
Hades mu je ime, i u nekoliko se stvari razlikuje od ostalih njihovih igara. Prvi put su se usmjerili na neki poznati svijet – igra se bavi grčkom mitologijom – i radi se o *rogue-likeu*, a sve njihove priče bile su uglavnom linearne. Glavni junak igre je Zagreus, koji pod svaku cijenu želi pobjeći od Hada i iz podzemlja. Do sada to nikome nije uspjelo, a on ocu želi dokazati da se to može. U tom naumu pomažu mu razni bogovi i junaci za koje ste sigurno čuli, a interakcije i priča su, očekivano, izvrsno odrađeni.

U tipičnom stilu *rogue-like* igara, počinjete s osnovnim oružjem i prilično slabi, a svaka smrt vam koristi jer Zagreusa možete poboljšavati. Ono što također smanjuje frustracije prilikom umiranja jest to da se u početnim prostorijama prije svakog novog pokušaja stalno nešto događa – likovi razgovaraju s vama ili međusobno te komentiraju ono što pokušavate napraviti. Protivnici su raznoliki, oružja kojima ih tučete također, a bonusi koji vam pomažu da dođete što dalje mijenjaju vam stil igranja. Još jedna stvar kojom Supergiant nikad ne razočara, izgled su i glazba, zbog čega vam ovaj akcijski paket već u Early Accessu toplo možemo preporučiti.

Info

Proizvođač / Izdavač **Supergiant Games**
Žanr ***Rogue-like*, akcijska igra**
Platforma **PC**
Dojam **Već u ranoj fazi razvoja nova Supergiantova igra je izvrsna**
Cijena: **19,99 eura**

Ocjena **90 %**



Bugove godišnje nagrade

Topot konja, prerija i ja



IGRA GODINE

Red Dead Redemption 2

Točno osam godina prošlo je otkad nas je Rockstar odveo u najbolju avanturu na Divljem zapadu. Pratili smo tada Johna Marstona, grubog revolveraša koji je tražio osvetu, i sudjelovali u vestern avanturi kakvu nam dotad nitko nije ponudio. Nije, zato, bilo neobično pratiti nevjerojatno uzbuđenje ko je je okruživalo izlazak Red Dead Redemptiona 2 – dugo iščekivanog nastavka koji je obećavao biti sve što i prethodnik, ali bolje. Obećanje je ostalo ispunjeno. Bilo je to jasno već nekoliko sati nakon što smo zakoračili u Rockstarov svijet kauboja. Ogroman svijet igre, ispunjen nebrojenim aktivnostima u kombinaciji s pričom o odmetnicima na rubu egzistencije, uvukao nas je u sebe i ostavio bez daha. Kao da to nije dosta – RDR2 ima i *online* komponentu, trenutačno u beti, koja nam omogućuje da sve što nudi doživimo s prijateljima. Može li bolje?



Bugov stručni žiri

Bugova čuvena ovalna soba jednom je godišnje okupljalište gejmerske elite. Vrhunskih poznavatelja i kušača videoigara. Zapravo, to bi trebala biti. U stvarnosti je okupljalište Bugovih vremešnih zaljubljenika u videoigre koji tradiciju godišnjeg sazivanja "stručnog žirija" uživo održavaju samo kako bi omastili brk domaćim delicijama i sve to zalili varljivo pitkim kuhanim vinom, od kojeg se obrazi rumene i jezici petljaju. Praktičnost *online* tablica koje smo mogli iskoristiti i ove smo godine zanemarili, te smo se okupili oko stola, zgrabili sve što je izgledalo jestivo, i usta punih poput hrčkovih, počeli vijećati o najboljim igrama 2018. godine.

Kao što je slučaj gotovo svake godine, i ovu je obilježio ogroman rast broja dostupnih igara. Prema neslužbenim informacijama, samo na Steamu ove ih se godine pojavilo otprilike 9.000, pa je jasno da bi u toj hrpi apsolutno svatko mogao pronaći ponešto za sebe. Ipak, zaljubljenici u neke žanrove imali su više sreće od ovih drugih. Konkretno, ljubitelji akcijskih avantura ovu će godinu još dugo pamtiti. Osim Assassin's Creed: Odysseya, Red Dead Redemptiona 2, God of Wara ili Shadow of the Tomb Raidera, dobili su niz vrhunskih igara koje su ih danima držale pred monitorima ili televizorima.

Mnogo manje zanimljivi nisu bili ni ostali žanrovi koje tradicionalno pratimo. Fanove RPG-ova zabavljali su novi Pillarsi te CD Projektova neočekivana kombi-



Ni namrštenom glavnom uredniku preko dva desetljeća starog časopisa, specijaliziranog za teme o osobnim računalima, ove godine nije bilo moguće odbaciti ideju da igra s konzola bude proglašena najboljom

nacija kartaške igre i tradicionalnog RPG-a Thronebreaker: The Witched Tales, a ljubitelji strateških igara mogli su uživati u četvrtom nastavku Valkyria Chroniclesa ili 11 bitovom novom mračnom uratku Frostpunk, koji nas je odveo u prohladnu postapokaliptičnu budućnost.

Tek su ljubitelji MMO-ova ostali potpuno kratkih rukava, zbog čega su izgubili i svoju kategoriju. Pucači su dobili šačicu redovitih kandidata, no moramo priznati da je i ovaj žanr u 2018. zakazao. Uobičajenim nastavcima Call of Dutyja i Battlefielda pridružio se tek Far Cry 5. Za to postoji dobar razlog, a valja ga potražiti u apsolutnoj dominaciji Fortnitea i, nešto manje, PUBG-a, koji su dobar dio publike na svim platformama odvukli u neki novi svijet – svijet Battle Royalea, kojem ove godine kategoriju nismo omogućili zato što malo koja nova BR igra, pored spomenutog dvojca, uspijeva ostvariti značajan uspjeh i doći do razine u kojoj bi bila relevantna.

Najbolja od najboljih

2018. godina donijela nam je mnogo zabavnih trenutaka i odličnih igara, no jedna se kvalitetom ističe iz mase. Jasno, radi se o Red Dead Redemptionu 2, koji je još jednom uspio smekšati našeg glavnog urednika i natjerati ga da odustane od ideje da igra godine mora biti dostupna na PC-ju. Nije mu za zamjeriti, stručni je žiri gotovo jednoglasno i bez suvišne diskusije, titulu Bugove igre godine odlučio pokloniti igri koja kombinira klišeje špageti vesterna, pitku priču i sveopće ludilo karakteristično upravo za Rockstarove igre. Igra je to s malo mana, koja obilježava generaciju i najtvrdokornije PC igrače tjera da ulože u konzolu. Htjeli to priznati ili ne.

RAZOČARANJE GODINE

Fallout 76

Fallout 76 najavljivan je kao *multiplayer spinoff* popularnog RPG serijala, i izazvao je veliko zanimanje mnogobrojne zajednice. Da stvari nisu baš blistave kako smo se nadali, otkrila je kratka beta, a naše sumnje potvrdilo je finalno izdanje. Početnih dvadesetak sati predstavlja zadovoljavajuće iskustvo uz poneki *bug*, no što smo ga više igrali, otkrivali smo nove nedostatke, kojih je nemali broj, i nisu odmah uočljivi. Primjerice, izgradnja baze je blagi užas, a njeno seljenje u većini je slučajeva nemoguće ako počiva na više od dva, tri temelja, a da ne govorimo kako ponekad naše zdanje u potpunosti nestane. Nije uništeno, već ga uopće nema. Nadalje, neke zadatke nemoguće je uspješno obaviti jer se lik kojeg trebamo eliminirati ne stvara iznova, ulazak u igru bez zvuka ili s onemogućenim misijama i opcijama gradnje nije rijetkost, a PvP, kao jedan od temeljnih elemenata igrivosti, potpuno je promašen. Ipak, najviše nas boli činjenica da se Bethesda pravi grbava sa svime, od zahtjeva igrača za povratom novca, do šutnje oko nužnih ispravaka. Iako mu želimo sve najbolje i dalje ga igramo, doduše ne istim žarom kao ranije, Fallout 76, bez sumnje, najveće je razočaranje prošle godine.



AKCIJSKE IGRE

Monster Hunter: World

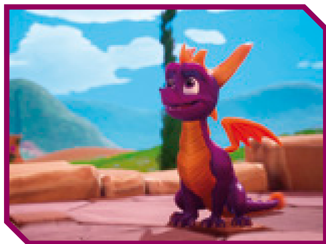


Serijal Monster Hunter do ove je godine uglavnom bio popularan u Japanu i među specifičnom igraćom zajednicom na zapadu. Capcom je to odlučio promijeniti i približiti ovu akcijsku igru s RPG elementima većem broju igrača. To su napravili istodobnim izdavanjem igre u cijelom svijetu, izradom *porta* za Xbox One te zatim, u kolovozu, izdavanjem i PC *porta*. U lovu na ogromne beštije možete uživati sami ili s grupom prijatelja, sadržaja ima brdo, i pravo je mjesto ako želite zakoračiti u taj svijet.



Hitman 2

Ćelavi Agent 47, nakon kratkog izleta u epizodične vode, opet se vratio u normalu, a IO Interactive samo je nadogradio dobre temelje postavljene *rebootom* iz 2016. godine.



Spyro Reignited Trilogy

U protekloj godini nastavio se trend izdavanja raznih remastera, pa je tako i mnogima dragi ljubičasti zmaj dobio taj tretman koji je Toys for Bob odlično odradio.

AVANTURE

The Awesome Adventures of Captain Spirit



Hvalevrijedan nasljednik uspješnog Life is Strangea, koji nas uvodi u drugo poglavlje ove emotivne avanture, na iznenađenje mnogih, objavljen je potpuno besplatno. Čak i da nije tako, zbog pametnog dizajna i zanimljive priče, sigurno bismo ga uvrstili u uži krug izbora najboljih avanturističkih igara godine.



Life is Strange 2

Koliko god smo priželjkivali povratak poznatih junakinja, nastavak Life is Strangea već je prvom epizodom pokazao da je odluka o novim likovima bila pun pogodak.

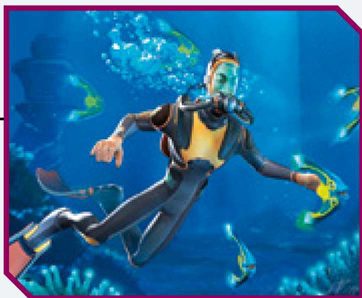


Unravel Two

Da nam je netko rekao kako ćemo sate i sate trošiti na skakutanje dva klupka vune, rekli bismo mu da je lud, no upravo to nam se uz Unreveal Two i dogodilo.

HORROR/ SURVIVAL

Subnautica



Godina je bila bogata *survivalima*, među kojima je posebno odskakala podmorska avantura Subnautica. Spokojno istraživanje morskih dubina i potraga za resursima, uz malo se nepažnje može pretvoriti u katastrofu, a za razliku od većine igara u žanru, ovaj naslov ima i smislenu priču koja se polako otkriva.



The Forest

Zastrašujuće iskustvo zbog kojeg će mnogi igranje u mraku zamijeniti onim s upaljenim svjetlima, i osvrtati se oko sebe čak i nakon što se odvoje od The Foresta.

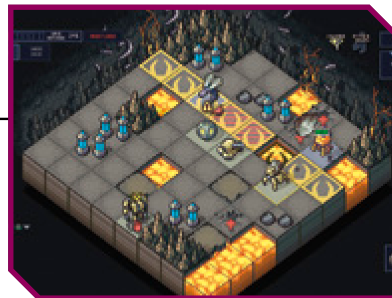


Rust

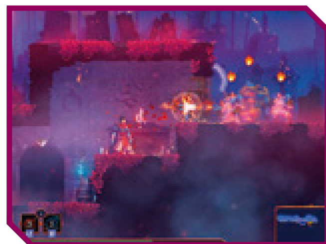
Ako ste spremni na mukotrpni napredak uz mnogo frustracija, bolji *survival* od Rusta vjerojatno nećete pronaći, uz savjet da ga zaigrate s nekoliko prijatelja.

INDIE IGRE

Into the Breach



Razvojni tim Subset Games, nakon svojeg prvog hita FTL: Faster Than Light, odlučio je ostati u istom žanru, ali nam ipak prirediti nešto drugačije. Strategija na poteze s *mechovima*, u kojoj se borba odvija na poteze, i to na šahovnici Into the Breach, izgleda dosta jednostavno, no raznoliki pročlani timovi grdosija, koji zbog izometrije izgledaju mali, predstavljaju brojne izazove. Svakom pokušaju pristupat ćete drugačije, a tipični "samo još jedan" vrlo će vam brzo pojesti sate.



Dead Cells

Roguelike akcijski platformer, koji je bio hit u Early Accessu, opravdano je postao hit i kad je došao do konačne verzije, a tim i dalje nastavlja s dodavanjem sadržaja.



Celeste

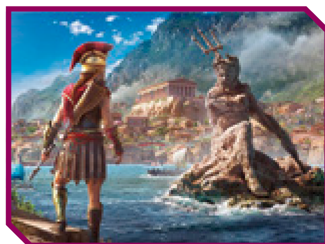
Uz platformer sa šarmantnim, pikselastim izgledom, odlično sklepanim svjetovima i divnom glazbom, imate se prilike i bolje upoznati s problemima depresije i anksioznosti.

AKCIJSKE AVANTURE



Red Dead Redemption 2

Rockstar je još jednom vrlo dobro iskoristio šablonu koju iz ladice vadi već godinama. S lako pitkom pričom te nevjerojatno detaljnim i zabavnim svijetom, Red Dead Redemption 2 nije samo najbolja igra ove godine, već jedna od najboljih igara na ovoj generaciji konzola.



Assassin's Creed: Odyssey

Kao što je učinio prošle godine, Ubisoft nas je i ove oduševio Assassin's Creedom. Odyssey je još bogatiji i bolji od Originsa, koji smo proglasili najboljom igrom serijala.



God of War

Svojevrsni *soft-reboot* legendarnog God of Wara serijalu je donio prijeko potrebnu svježinu i postao jedna od najboljih akcijskih avantura uopće.

FPS/TPS



Call of Duty: Black Ops 4

Ovogodišnje izdanje Call of Dutyja jedno je najkompletnijih u povijesti serijala, i svakome može ponuditi ponešto. Osim tradicionalnih modova, ovogodišnji nastavak nudi i nezaobilazni Battle Royale koji je, pomalo neočekivano, u mnogočemu bolji od istovjetnog moda u igrama koje su proslavile žanr.



Far Cry 5

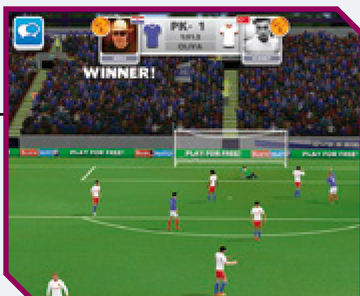
Novi antagonist serijala Far Cry vođa je lokalnog kulta. Tip impresivnih manipulacijskih sposobnosti, čijem je luđaštvu ravno samo luđaštvo onih koji ga prate.



Battlefield V

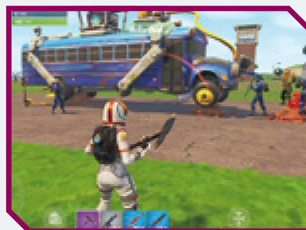
Pod uvjetom da zagrebete ispod grube i trenutačno iznimno potrgane površine, naići ćete na iznimnu igru – i to je razlog zašto zaslužuje biti na ovoj listi.

MOBILNE IGRE



Score! MATCH

U čast i za pamćenje lude 2018. godine za hrvatski nogomet, mobilnom igrom godine proglašavamo simulaciju nogometa, u kojoj se isključivo igra protiv drugih ljudi, što joj daje poseban šarm. Nastala na temelju Score! HERO, iako ima nekih manjkavosti, MATCH pruža veliku zabavu, uz jednostavnu mehaniku vođenja tima i kreativne poteze, osobito pri udarcima na gol.



Fortnite Mobile

Megahit na konzolama bez problema je osvojio publiku i na mobilnim uređajima. I nije čudno, jer to je igra mlađe populacije koja voli igranje na mobitelima.



PUBG MOBILE

Rodonačelnik *battle royale* žanra vrlo dobro se snašao na mobitelima, čak često dobiva bolje kritike od ljutitog suparnika – Fortnitea. Mi ipak PUBG radije igramo na PC-ju.

TRKAĆE IGRE



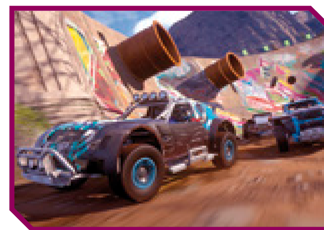
Forza Horizon 4

Oni koji vole virtualne jurnjave dosad su se sigurno upoznali sa serijalom Forza Horizon, a ovogodišnje izdanje još je jednom uspjelo oduševiti igrače. Playground Games do sada se ispraksirao i znaju kako napraviti ono što ljubitelje vozila veseli, a mogućnost igranja u otvorenom svijetu s još 72 igrača, uz dostupnost kampanje za one kojima je draže voziti solo, pridonijela je odličnom dojmu vožnje Velikom Britanijom.



F1 2018

Godišnje izdanje simulacije vožnje Formule 1 još uvijek predstavlja najbolju opciju za upravljanje raznim bolidima na poznatim stazama.



Onrush

Codemasters se pobrinuo za još jednu ovogodišnju trkaću igru s malo drugačijim pristupom. Spoj arkadne vožnje, borbe i eksplozija, vrlo je zabavan.

NAJVIŠE SMO IGRALI...

DRAGO GALIĆ



Red Dead Redemption 2

Zaista ne volim konzole, nisam ljubitelj GTA serijala, ali Red Dead Redemption 2 na Playstationu je igretina. Nije bio loš ni God of War, zbog kojeg sam kupio PS4 , ali RDR2 liga je za sebe.

DAMIR RADEŠIĆ



World of Warcraft

Praksa redovitog uvrštavanja novih sadržaja iz Legiona nastavljena je i u Battle for Azerothu, ovogodišnjoj ekspanziji za World of Warcraft, koji je, bez ikakve sumnje, ponovno bio najviše sati u pogonu.

DANIEL LUČIĆ



Battlefield V

Kritiziram ga vjerojatno u svakom satu svakog dana, no Origin ne laže. Tamo, evo, stoji troznamenkasta brojka, iako je igra vani manje od mjesec dana. Kao i svaki Battlefield dosad, ovaj će me okupirati čitavu godinu, pa ovaj naslov očekujte i u idućem odabiru najboljih.

STRATEŠKE IGRE

Frostpunk

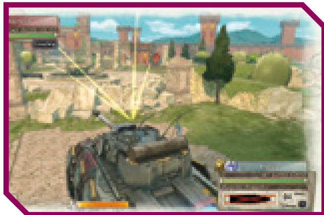


Kako bi bilo da je cijeli svijet zamrznut, i posljednja nada za preživljavanje ono malo ljudi koji se nisu pretvorili u blokove leda leži u vašim rukama, zapitao se 11 bit studios, i potragu za odgovorom prepustio igračima. Rezultat je spoj strategije, izgradnje grada, menadžmenta i *survival* igre, koji bi svi ljubitelji žanra trebali odigrati. Dodajte tome da, uz osnovni scenarij, ima nekoliko dodatnih, i činjenicu da razvojni tim svoju igru stalno nadograđuje, i imate se čime baviti velik broj sati.



The Banner Saga 3

Strateška igra na poteze, s velikim naglaskom na likove i priču s tematikom nordijske mitologije, došla je do svog kraja na najbolji mogući način.



Valkyria Chronicles 4

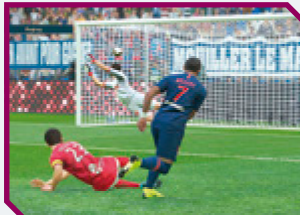
Iako se nekima možda neće dopasti izgled igre, Valkyria Chronicles 4 ima što ponuditi onima koji vole strategije na poteze i ratnu tematiku.

SPORTSKE IGRE

FIFA 19

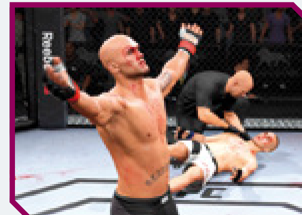


EA Sports prije nekoliko je godina iskoristio priliku da svojim serijalom FIFA nadmaši legendarni PES. Otkad je to učinio, čvrsto se drži vrha, pa je i ovogodišnja FIFA nevjerojatno dobra nogometna simulacija, s još dubljim igraćim modovima za sve – solo igrače i one koji dane provode igrajući na mreži.



Pro Evolution Soccer 2019

Izostanak licenci najveća je mana posljednje igre serijala koji iz godine u godinu, polako ali sigurno, hvata korak s trenutačno dominantnom FIFA-om.



EA Sports UFC 3

Treći nastavak EA Sportsova serijala UFC najzaokruženiji je dosad, a donosi više od 500 boraca, realistične animacije i dubok sustav borbe na nogama i tlu.

MIRO ROSANDIĆ



PUBG

Nakon desetak godina pauze, zahvaljujući PUBG-u, opet se okupio dio mog starog klana HR SQUADA (Sincro i Kum, a tu su još mlađahni Lovac i Grmoch), a već smo izgubili svaku nadu da će se to ikada opet dogoditi.

MATEJA ŠOP



Celeste

Budući da je 2018. godina bila prilično bogata kvalitetnim igrama, osobni izbor dosta je težak. Igre kao što su Thronebreaker, Frostpunk, Two Point Hospital, Far Cry 5, Into the Breach, The Messenger, Return of the Obra Dinn, Monster Hunter: World i brojne druge, sve su vrijedne spomena, no Celeste je ipak pogodila sve note koje je trebala da zasluži izdvajanje.

RPG



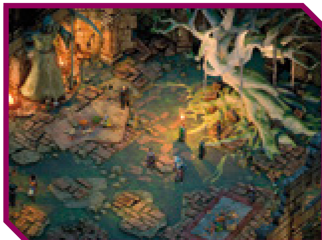
Thronebreaker: The Witcher Tales

Budući da se CD Projekt Red posvetio izradi svog novog RPG-a, Cyberpunk 2077, nismo očekivali nove avanture u svijetu The Witchera. Ipak, dobili smo ih kroz Thronebreaker: The Witcher Tales. Radi se o spoju RPG-a i kartaške igre Gwent, koja se mnogim igračima dopala kada su je zaigrali u trećem nastavku ovog popularnog serijala. Priča prati kraljicu Meve, sporedni likovi i gluma izvrsno su odrađeni, svijet je mračan i zanimljiv, pa čak i ako ne volite Gwent, isplati se ovu igru iskusiti.



Ni no Kuni II: Revenant Kingdom

Bajkoviti RPG, rađen u stilu popularnog animacijskog studija Ghibli, ima zanimljiv svijet i spaja još nekoliko drugih žanrova, zbog čega ga je užitak igrati.



Pillars of Eternity II: Deadfire

Nakon uspjeha koji su ostvarili s Pillars of Eternity, u Obsidian Entertainmentu odlučili su nastaviti u tom stilu i napraviti bolji i veći nastavak.



Letio bih, ali



Zaletite li se do YouTubea i shvate li algoritmi da imate kakvih inklinacija prema avijaciji, jamačno ćete dobiti za preporuku i neki od videa iz DCS-ova Worlda, FSX-a, X-Planea i brojnih drugih aviosimulacija i dodataka za njih koji će vam otvoriti apetit. "I ja bih to letio!", pomislit ćete, ali odmah ćete se sneveseliti i sjetiti da zapravo nemate opreme za virtualno letenje. A ona je skupa... Iznenadit ćete se, ali zapravo i nije. Evo savjeta u raznim cjenovnim kategorijama od ljubitelja žanra koji je sve probao na svojoj koži

Drago **Galić**

Za razliku od većine igraćih naslova na PC-ju gdje su miš i tipkovnica više nego dovoljni za ugodno igranje, aviosimulacije, kao i ozbiljnije automobilističke simulacije, o kojima nećemo ovaj put, gotovo je nemoguće igrati bez barem igraće palice (*joysticka*) ili, još bolje, igraće palice, kontrola gasa i kontrola kormila.

Da si ne lažemo, odmah na početku kažimo da za kompletan kućni "kokpit" najbolje dodatke radi Thrustmaster, koji trenutačno ima najbolji komercijalno dostupni HOTAS svih vremena: TM Warthog A-10C, koji uključuje letačku palicu i "*throttle quadrant*" - kontrole gasa (dvostruke, za dva motora) s pripadajućim kontrolama motora, oružnih i radarskih sustava, sve integrirane u dugmićima, "šeširićima", klackalicama i prekidačima na ta dva uređaja.

TM Warthog A-10C, kako je iz imena jasno, pravljen je kao HOTAS ("*hands on throttle and stick*" - ruke na palici i gasu) praktički identičan onome koji se koristi u pravome jurišniku A-10C, a izašao je paralelno s DCS-ovima A-10C Warthogom, najboljom zračnom simulacijom ovoga aviona do sada izdanom i vjerojatno do sada najboljom zračnom simulacijom (u sklopu DCS Worlda).

To što je pravljen prema točno određenom modelu HOTAS-a, za točno određeni avion, ne znači da ga ne možete koristiti i za druge avione (najbolje također dvomotorne ili jednomotorne) i u drugim simulacijama, ali A-10C ono je gdje je TM-ov uređaj "doma".

nemam čime

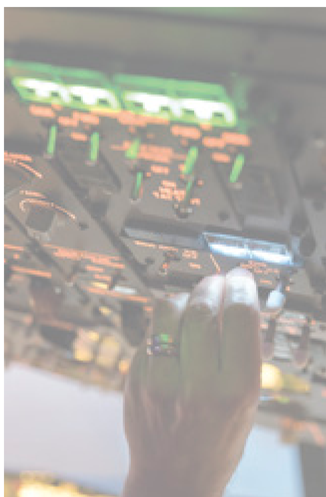
Problem s njime je da je iznimno skup. I to ne samo za hrvatske i pakistanske standarde, već je iznimno skup gledano iz bilo kojeg rakursa. U nas ga, dok ovo pišemo, na lageru ima tek jedan prodavač po cijeni od oko 3.500 kuna, a u dućanima u EU cijena je oko 350 eura.

Nemojte se zavaravati - na Amazonu se prodaje po cijenama od 450 pa do preko 1.000 dolara. Također, kako se radi, ipak, o uređaju koji je u maloserijskoj proizvodnji (začudo, ali nas, luđaka, koji bi dali tolike novce za igračku ni diljem svijeta nema dovoljno da bi ekonomski opravdali njegovu stalnu serijsku proizvodnju…), počesto ga uopće nema na zalihama nigdje u svijetu. Dakle, ne samo da je skup, već ga je često i nemoguće kupiti.

Valja imati na umu da je sama palica izmjenjiva na postolju, pa, teoretski, ako jednoga dana Thrustmaster odluči (ponovno) izbaciti palice modelirane prema palicama drugih zrakoplova, ne morate kupovati novi HOTAS, novi čitavi *joystick* s postoljem, nego samo izmjenjivu palicu koja se preko DIN konektora spaja na postolje palice. TM je tako za 2020. najavio izlazak palice modelirane prema onoj u F-18 Hornetu (kada će izaći i F-18 Hornet za DCS World), ali već sada je gotovo sigurno da će palica kasniti. I biti skupa.

Zanimljivo je da postoji i nešto što se zove VPC Mongoos T-50 Flightstick, koji se može koristiti kao samostalna palica, a može se i instalirati na Warthogovo postolje za palicu. Radi se o palici vrlo sličnoj onoj u A-10C, pa je nejasno zašto bi se netko time gnjavio. Također, radi se o komadnoj proizvodnji mane-više u garaži izumitelja, pa iako je izlistan na Amazonima i drugim web-dućanima, T-50 Flightsticka češće nema, nego što ga ima na lageru.

Rekavši sve, ovo, koje bi bile normalne, prihvatljive alternative superskupom Warthogu, a koje je ovdje potpisani isprobao i da već nema Warthoga, sam bi ih odabrao? ■





+ Jednostavno, jeftino, malo zauzeće prostora na stolu, precizan, ne zahtijeva nikakvu rekalibraciju, dovoljno dobar izbor za većinu simulacija, univerzalan, za ljevake i dešnjake

− Nije oblikovan ni prema jednoj stvarnoj letačkoj palici, plastikaner

Cijena (u nas/vani):

300-450 kuna/40-50 eura

Thrustmaster T.16000M

Usprkos neobičnom imenu, radi se o vrlo običnom i k tome vrlo plastičnom (za razliku od posve metalnog i praktički neuništivog Warthoga) *joysticku* koji ima neke izuzetne prednosti.

Ponajprije, tu je izuzetna preciznost jer uređaj koristi (magnetske) HALO senzore za detekciju pomaka, a ne ranije uobičajene potenciometre ("potove") koji su daleko manje precizni i skloni oksidiranju. Drugo, ima integrirane kontrole kormila (ne zahtijeva dodatne pedale) u samoj palici (zakretanje palice oko uzdužne osi). Ima jednu kliznu os koja se može koristiti kao kontrola gasa te ukupno 16 dugmadi koja se preko priloženog softvera mogu programirati.

Odmorište za donji dio dlana može se maknuti lijevo ili desno, kao i još druga dva dijela *joysticka*, tako da je prikladan i za ljevake i dešnjake, što je luksuz koji, da budemo iskreni, pravi borbeni piloti u pravim borbenim avionima nemaju, jer SVI avioni imaju samo jedan raspored komandi, koji je uvijek za dešnjake.

Šeširić za mijenjanje pogleda također je integriran na vrhu palice, što je praktički nužno ako nemate TrackIR ili neki drugi sustav mijenjanja kuta gledanja micanjem glave. Ako ga i imate, onda se šeširić na vrhu palice koristi za namjene kao u pravim avionima za trimanje komandi, što će, vjerovali ili ne, popraviti vaš letni stil za nekoliko tisuća postotaka, kao i ubitačnost u zračnim bitkama.

Varijanta ovoga *joysticka* je T.16000M FCS, kojemu ovdje potpisani nije uspio primijetiti značajnije razlike od modela T.16000M; osim nešto različite boje i blago redizajniranog postolja, dolazi i uz veću cijenu. Kako na zalihama web-dućana fizičkih dućana još uvijek ima hrpa ranijih modela, preporučujemo njih kupiti.

Oba ova uređaja koštaju od 300 do 450 kuna, kako u kojem domaćem dućanu, odnosno od 40 do 50 eura po web-shopovima u EU.





Novija i starija verzija istog HOTAS-a - T.16000M FCS i T.16000M. Lijevi je blago, blago, vrlo blago, ergonomičniji i nešto manje blago skuplji od desnoga. Savjetujemo stariju, desnu i jeftiniju verziju







Redom spojeni i razdvojeni gas i palica na Thrustmaster T-Flight Hotas X-u, te sama palica Thrustmaster T-Flight Stick X s kontrolom gasa integriranom u postolje s lijeve strane

Thrustmaster T. Flight HOTAS X i Thrustmaster T-Flight Stick X

Radi se o već trećoj reviziji HOTAS-a koji se u (pra)davna vremena spajao na računalo preko *game porta* (ako se tko još toga sjeća) a onda je došao u USB varijanti i dorađenoj varijanti koja ide na PS3, PS4 i PC. Ukupno ima 12 dugmića (posve programabilnih), pet osi, u što spada i kontrola gasa i kontrola kormila zakretanjem palice oko uzdužne osi i možda najpraktičnije - kontrola gasa odvaja se od palice, ili spaja, kako vam draže, ili koliko imate prostora pred sobom.

Palicu, koja je vrlo, vrlo ergonomska, ako je odvojimo od gasa, stabiliziramo dodatkom za postolje koje je vrlo teško, otežano olovnim utezima u kućištu, kao i postolje gasa.

Ovdje potpisani pomalo je sentimentalno vezan uz ovaj konkretan HOTAS, jer ga je davno "jahao" i s njime mnoge zračne bitke dobio još u doba Warbirdsa Online, prije skoro dva desetljeća.

Vremenom će, naravno, i ovaj uređaj otići u Valhallu, gdje je i mjesto pravim ratnicima, i tamo vas čekati da mu se jednom pridružite, ali do tada će vam vjerno i dugo služiti, i jako ćete ga zavoljeti.

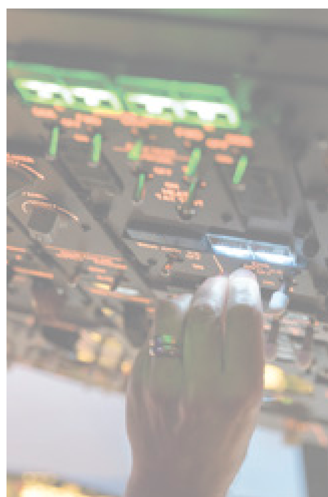
Ako vam je preskup, za upola manje novca, oko 25 dolara na američkom Amazonu ili eBayu, moguće je kupiti samo palicu, bez gasa, odnosno za 50-tak dolara čitavu skalameriju.

Iz nekog razloga u web-shopovima EU cijena mu ide od 50 do preko 60 eura, što je, s obzirom na to da je upotrijebljen stari dizajn (potenciometri) te kako nema praktički ništa metalno u sebi (osim pločica utega na dnu postolja), ponešto preskupo za ono što nudi.

Imajte na umu da usprkos integriranom kormilu i gasu, ako se kasnije odlučite kupiti odvojeno bilo koji od ovih uređaja, možete ih posve jednostavno koristiti s HOTAS X-om, jer je prekidačem moguće posve isključiti os kormila na uređaju i koristiti pedale, odnosno programirati drugi uređaj za kontrolu gasa, pa njegov lijevi dio odspojiti od palice bez ikakvih problema.

Ako bismo baš pod prijetnjom nabite puške tražili neke mane ovoj genijalno zamišljenoj napravi za letače početnike, rekli bismo kako je to činjenica da je posve prilagođen dešnjacima, ali tako je to i u pravim avionima s pravim palicama.

Suck it up, be a man, son...



=

+ Najjeftiniji hotas s odvojivim gasom (HOTAS model), malo zauzeće prostora na stolu, dovoljno dobar izbor za većinu simulacija, gumirani dijelovi palice i gasa, otežano postolje

− Nije oblikovan ni prema jednoj stvarnoj letačkoj palici, plastikaner, dugmad na postolju nezgodna za korištenje

Cijena (vani): **50-70 eura**

Idealna sredina

Prijatelji ovdje potpisanoga, koji ga smatraju "ekspertom" za aviosimulacije, povremeno pitaju što on to ima doma i kako i na čemu leti. Uz ogradu da se ne radi o posebno temeljito razrađenom kućnom kokpitu, već samo malo opremljenijem i prije svega radnom, a tek onda "letaćem" računalu, evo, taksativno:

1. Thrustmaster Warthog A10-C HOTAC (Throttle quadrant + flight stick)
2. MFG Crosswind pedale kormila (s kočnicama)
3. TrackIR v4
4. Gadroc's Helios panel (softver)
5. Sennheiser Game One headset
6. Dva LCD monitora (donji za Helios panel, gornji za vizuale iz simulacija)

TrackIR, za one koji možda ne znaju, jest *head-tracking* uređaj koji se sastoji od dva dijela - markera koji ide na glavu (kapu/*headset*) igrača i IC kamere, koja očitava pomake glave i prenosi ih u simulaciju. Jednom kada

Logitech Extreme 3D Pro Precision Joystick

Jedini razlog zbog kojega smo ovaj "HOTAS" uvrstili u popis prihvatljivih za one koji tek počinju sa skupljanjem opreme za letenje, činjenica je da je široko dostupan i u domaćim dućanima, ima sve osnovne kontrole koje su minimalno potrebne za letenje (kontrole pravca, kormila i gasa), te da nije pretjerano skup. Na Amazon.comu cijena mu je oko 50 dolara, na njemačkom Amazonu je nešto ispod 50 eura, a kod nas, kad ga ima u ponudi u domaćih trgovaca, to je oko 370 i 500 kuna.

Ako ga možete naći samo u ovom gornjem, skupljem cjenovnom rangu, čekajte da dođe u dućan koji ga nudi po manjoj cijeni, jer nema nikakva razloga da jurite i kupite ga čim prije.

Pomoću Logitechova softvera moguće je programirati svih 12 dugmića, i to bi bilo sve što je za pohvalu.

Iako izgleda "futuristički" (štogod to značilo), ovaj HOTAS nije naročito ergonomičan, kako sama ručka palice koja nekako ne sjeda najbolje koliko god se trudili, a ni smještaj dodatne dugmadi na postolju palice ili kontrola gasa.

Oko osmosmjernog šeširića, koji služi mijenjanju kuta pogleda, smještena su (loše) četiri plastična dugmeta, kojima je nezgodno pristupiti palcem jer su preblizu šeširiću i preniskog profila, a k tome daju i neugodni plastični osjećaj kao, uostalom, i sva dugmad na ovom *joysticku*.

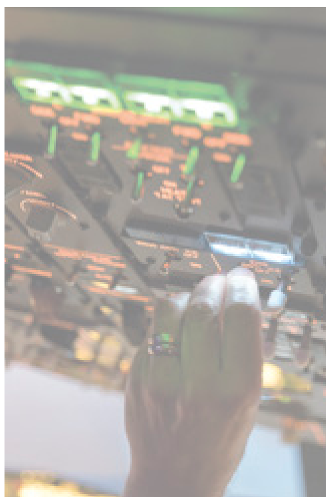
Iako je baza široka, nekako je odignuta i nije pretjerano stabilna, a nema nikakav provizorij za učvrstiti je na stol ili gdje već.

Također, kako koristi potenciometre za registriranje pomaka, i to prema našem iskustvu, niske kvalitete, nije pretjerano precizan i zahtijeva neuobičajeno često rekalibriranje, što jako ide na živce.

Ako imate pristup bilo kojem od ranije navedenih HOTAS-a, savjetujemo njih odabrati, iako, da budemo sasvim iskreni, od ovoga ima i gorih, pa ga zato i spominjemo u ovoj listi preporuka.

Postoji i verzija s *force feedbackom* (Logitech Force 3D Pro), koja je **jeftinija** od verzije bez FF-a, s razlogom, i koja se više ne proizvodi, ali se još može naći u ponekoj trgovini i web-shopu. Savjetujemo izbjegavati po svaku cijenu.

Općenito smo protiv *force feedbacka*, a o tome u okviru, ako koga zanimaju razlozi.





+ Jednostavno, jeftino, malo zauzeće prostora na stolu, podržan u mnogim simulacijama i „SF simulacijama"

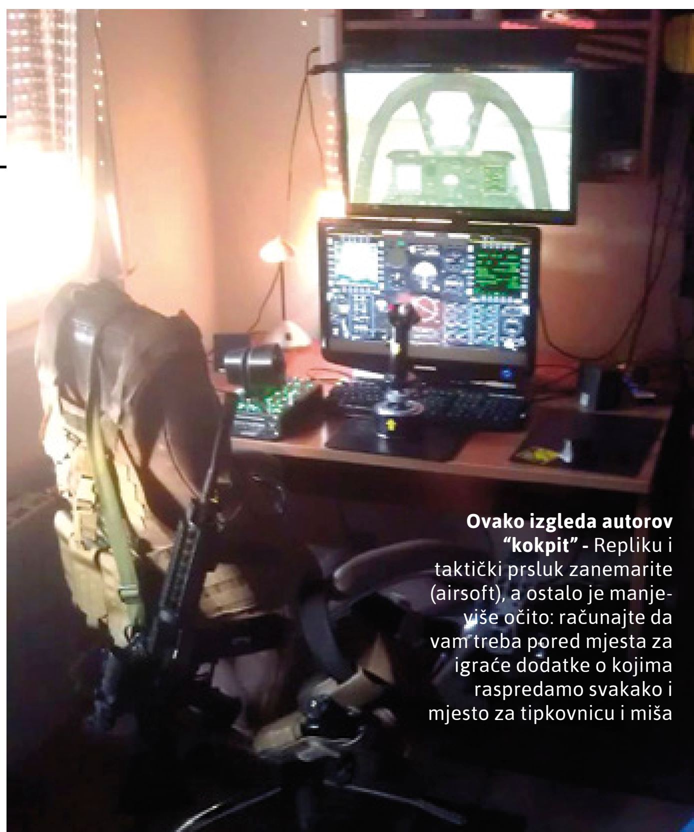
− Nije oblikovan ni prema jednoj stvarnoj letačkoj palici, plastikaner, neprecizan, ne pretjerano ugodan

Cijena (u nas/vani):

300-500 kuna/50 eura



Raširen i vrlo dostupan, ne pretjerano skup, ali ni jeftin ni ugodan. Prihvatljiv, ako nema drugih, boljih opcija na tržištu



Ovako izgleda autorov "kokpit" - Repliku i taktički prsluk zanemarite (airsoft), a ostalo je manje-više očito: računajte da vam treba pored mjesta za igraće dodatke o kojima raspredamo svakako i mjesto za tipkovnicu i miša

se naviknete na korištenje TrackIR-a (ili nekog drugog sličnog uređaja, FreeTracka, recimo, koji možete sami složiti), mijenjanje kuta gledanja preko šeširića na palici ili tipki s tipkovnice više neće dolaziti u obzir.
Alternativa *head-trackerima* su, naravno, VR naglavnici. Osobno sam veliki protivnik jer:

- i dalje imaju malu razlučivost (s obzirom na to da su tako blizu očima),
- kod mnogih i dalje izazivaju mučnine i povraćanje,
- neugodni su, vrući i teški za dulje nošenje na glavi
- sprečavaju pogled na tipkovnicu i "stvarni svijet" u sobi
- vrlo su skupi
- ne rade uvijek i sa svim simulacijama i dodacima za njih kako treba

Osobno, ne mislim u idućih nekoliko godina kupovati nikakav VR naglavnik za potrebe bilo kakvih simulacija. Track IR, bilo uparen samo s jednim, dva ili više monitora, daje neusporedivo bolji osjećaj, i to je jedan od razloga zašto ga ogromna većina virtualnih pilota i koristi.
Usprkos tome, ne smatram ga esencijalnim dijelom početničke opreme za letenje.

THRUSTMASTER T.FLIGHT RUDDER PEDALS



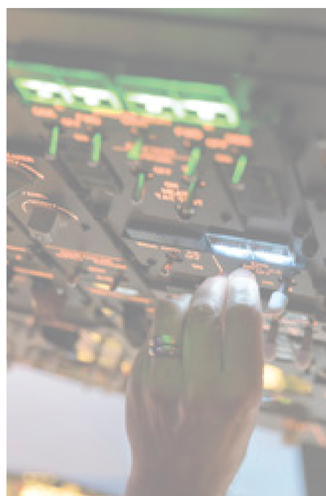
Svjesni smo da mnogi, odnosno većina, ne mogu tek tako odvojiti 90 eura za odvojene pedale kormila, ali ako već imate nekakav HOTAS, **jamčimo** da je ovo, uz TrackIR, stvar koja će najviše učiniti da se uživite u letenje. Stoga, uvjetno, predlažemo i gornje Thrustmasterove pedale kao dio opreme za letenje. Radi se o uređaju koji daje kontrole po tri (3) osi - jednoj kormila i dvije osi upravljanja lijevom i desnom stranom kočnica na kotačima. Kormilom se upravlja guranjem pedala od sebe, a kočnicama pritiskanjem gornje strane pedala, i lijeve i desne, s time, što više pritisnemo, to jače kočimo. Točno tako je i na većini pravih aviona (osim kod mnogih ruskih borbenih zrakoplova, koji koriste diferencijalno kočenje i pneumatiku, ali to su detalji kojima se ne biste trebali zamarati).

Ovo, definitivno, **nisu** najbolje pedale kormila koje postoje, ali vrlo su raširene, podržane u svim civilnim i borbenim zračnim simulacijama, i što je najvažnije - relativno jeftine za taj tip igraćeg dodatka.

Znamo da će to mnogima biti teško povjerovati, ali 90 eura za pedale kormila nije mnogo.

Imajte na umu da je za ugodno igranje krucijalno učvrstiti ih kako na pod, da se nimalo ne pomiču, tako i u odnosu na stolac na kojem sjedite (ako je uredska s kotačićima i rotira se, pobrinite se da se mogu zakočiti i rotacija i klizanje kotačića - u protivnom ćete si upropastiti doživljaj letenja!). Računajte na to da ćete vjerojatno morati imati i nekakvu dasku ili šperploču na kojoj će stajati i ove pedale i (nepomična i fiksirana) stolac, odnosno možda ćete se odlučiti i za kompletni letački/trkaći stolac s već montiranim stolcem i postoljem za pedale.

Da budemo iskreni, nismo pretjerani zagovornici ni igraćih stolaca za utrke (još može proći) ili za aviosimulacije (potpuno nepraktični), tako da je daska*/šperploča naša preporuka.





+ Jednostavna instalacija, jeftino (za svoj rang uređaja), podržan u mnogim simulacijama, preczino



− Malo previše plastike, nema razrađen sustav učvršćivanja za podlogu, dizajn nema veze s bilop kojim pravim letačkim pedalama

Cijena (vani):

Od 90 eura

Nepotrebna oprema

Izbjegavajte,

Iako neke stvari "teoretski", "na papiru" i na slikama i raznim recenzijama po časopisima i na Internetu izgledaju i zvuče kao idealno rješenje za problem letača, u stvarnosti su, pokazalo je višegodišnje iskustvo, gnjavaža, nepraktične, skupe, nepouzdane, ili sve to zajedno plus, odnosno neka od brojnih kombinacija svih ovih parametara.
Stoga, evo nekoliko dodataka za simulirano letenje koje nikako ne savjetujemo:

1 *Force feedback*. Čini se izvrstan, ali ili je preslab, ili je loše implementiran, ili je prejak, ali izuzetno zamara i na kraju se sve svodi na dodatak koji ste platili, ali ćete ga na kraju držati isključenim. Iako se prije 20 godina činilo da će biti obavezan dio sve igraće opreme, FF praktički se zadržao, dijelom tek na volanima za automobilske simulacije, a vrhunska oprema za aviosimulacije gotovo ga je posve napustila. S razlogom.

2 Specijalizirani stolci s nosačima za *joystick* i gas (throttle quadrant). Vrlo su skupi, a u pravilu nemaju nosače za tipkovnicu i miša, koji su u aviosimulacijama neizbježni. Također, ako nemate sreću da možete imati izdvojenu sobu ili barem izdvojeni dio s konfiguracijom



Skupo, a loše - pedale bi trebale biti povezane sa stolcem, umjesto slobodnolebdeće (dizajn, dakle, ne rješava bitan problem klizanja pedala), samo dva postolja za HOTAS ne rješavaju problem tipkovnice i miša

savjetujemo

samo za letenje, posve su nepraktični.

3 VR naglavnici. Izazivaju mučninu, otežavaju korištenje stvarne tipkovnice, skupi, vrući i neudobni

4 Razni specijalizirani stalci i držači za palicu, gas i pedale koji su skupi, a ne rješavaju problem podloge za tipkovnicu i miša.



Isti problem kao i s namjenskom sjedalicom - skupo, a ništa zapravo nije riješeno

5 Logitech G 940FF Flight System. Radi se o *force feedback* HOTAS-u s pedalama, koji je trebao ponuditi kompletno vrhunsko rješenje u jednome. Nažalost, ni HOTAS ni pedale nisu modelirani niti prema jednom stvarnom HOTAS-u, FF je nepotreban, preciznost loša, a sve zajedno, skupo. Logitech je ovo davno prestao proizvoditi, ali se i dalje može kupiti, i to dosta povoljno, na web-shopovima i po oglasnicima. Izbjegavajte.



Logitech g940 Flight System - napušten, mrtav, ali i dalje u prodaji. Ne nasjedajte

Konzola u džepu



Vodeći smartfoni na tržištu bez problema će se nositi s tradicionalnim mobilnim igrama, no što kad poželite zaigrati nešto za što su temelji izgrađeni na PC-ju ili konzolama?

Daniel **Lučić**

Na Internetu se može pronaći nebrojeno mnogo ilustracija, stripova i memova koji, uglavnom simpatično, prikazuju koje je sve stvari suvremeni mobilni telefon izbacio iz naših džepova i ruksaka. Lista tih stvarčica, od osobe do osobe, često broji nekoliko desetaka stavki, a ako govorimo samo o elektronici, malo će tko nabrojati manje od 10 uređaja koje mu je smartfon zamijenio. Ipak, ono čemu pametni telefoni dosad nisu uspjeli stati na kraj, igraće su konzole. To ne znači da se na smartfonima nije igralo - naprotiv, mobilne su igre izgradile poslovna kraljevstva i igra ih svatko i njegov brat - već da još uvijek one složenije i ozbiljnije igre običavamo igrati na osobnim računali-

Koketiraju s igrama

Iako ih se ne može smjestiti u strogo definiranu kategoriju gejmerskih smartfona, na tržištu se može pronaći niz uređaja koji na ipak nekako koketiraju s videoigrama. Uređaji poput Huawei Honor Playa s posebnim softverskim postavkama za igre, Sonyjevog XZ 2 s haptičkim *feedbackom*, koji se u igrama različito ponaša, ovisno o tome što se događa na ekranu, ili, pak, Moto Z2 Forcea s vlastitim *gamepad dockom*, bit će više nego dobri za svakodnevno igranje. Drugim riječima, ako biste se igrali, a često agresivan dizajn specijaliziranih gejmerskih mobitela nije vam drag - postoje alternative.

ma ili konzolama u udobnosti svog doma.

PlayStationove dvije prijenosne konzole i Nintendovih nekoliko, uključujući čuveni Switch, napravile su mnogo kako bi tu situaciju promijenile, no još uvijek su bile ograničene sirovom činjenicom da predstavljaju još jedan uređaj koji igrač mora nositi sa sobom. Tu na scenu stupa nova niša tržišta smartfona, koja potrebe igrača stavlja na prvo mjesto. Proizvođači hardvera prepoznali su vrijednost koju *flagship* telefoni donose svojim korisnicima igračima, te su polako počeli predstavljati uređaje krojene prema specifičnim zahtjevima igrača i videoigara. Pionir tog pokreta, nazovimo ga tako, bio je Razer. Ra je tvrtka još prošle godine objavila svoj prvi pametni telefon za igrače, i opremila ga odličnim komponentama, među kojima su iskakali IPS ekran frekvencije osvježavanja od 120 Hz i parom vrlo dobrih i relativno snažnih zvučnika Dolby Atmos. Taj je telefon nekako služio ispipavanju tržišta te je Razer odmah nakon njegova predstavljanja počeo raditi na nasljedniku koji je donio još bolji ekran s takozvanim *vapour-chamber* hlađenjem, krojenom prema uzoru na hlađenje koje tvrtka koristi u svojim prijenosnim računalima.

Paralelno s Razerom, potencijal gejmerskih smartfona odlučile su iskoristiti i druge tvrtke, pa se danas na tržištu može pronaći niz uređaja obogaćenih više ili manje gejmerski usmjerenim značajkama. Asus ROG Phone s aktivnim hlađenjem i podrškom za desetak različitih gejmerskih dodataka te Xiaomi Black Shark s modularnim analognim kontrolerom, neki su od najagresivnijih gejmerskih smartfona, a u tu nišu tržišta hrabro su, iako nešto manje pompozno, sa svojim modelima ugazili Samsung i Huawei. ■



Razer Phone 2



Telefon koji je na neki način pokrenuo revoluciju gejmerskih smartfona, ove je godine dobio naprednijeg nasljednika, no to ne znači da se radi o telefonu koji obiluje gejmerskim značajkama. Pače, iako stiže iz tvrtke koja se gotovo isključivo bavi izradom hardvera namijenjenog igračima, Razer Phone 2 ima samo šačicu specifičnih dodataka koji ga čine gejmerskim. Usprkos tome, neupitno je da se radi o moćnom uređaju. Razer Phone 2 u svojoj unutrašnjosti krije Snapdragon 845 s dva četverojezgrena procesora te grafički čip Adreno 630, uz 8 GB RAM-a. Ta kombinacija hardvera više je nego dovoljna čak i za najzahtjevnije igre, razvijane upravo za smartfone, a ne bi se trebala mučiti ni s *portovima* poput Fortnitea ili PUBG-a. I bolje da se ne muči, naime, zato što se na Razer Phoneu 2 nalazi IGZO IPS ekran frekvencije osvježenja od 120 Hz, s podrškom za varijabilni *framerate*. Kako bi se igre doista mogle vrtjeti u spomenutih 120 sličica u sekundi, osim dobrih hardverskih temelja, potrebno je i dobro hlađenje. To je na Razerovom telefonu još naglašenije zato što je načinjen od stakla koje nešto lošije odvodi toplinu. Tom problemu Razer je doskočio korištenjem takozvanog *vapour-chamber* hlađenja, kakvo se, iako u nešto drugačijem obliku, nalazi u tvrtkinim gejmerskim prijenosnim računalima. Ugođaju za vrijeme igranja na Razer Phoneu 2 uvelike pridonosi par moćnih zvučnika s podrškom za Dolby Atmos te aplikacija Game Booster, koja omogućuje podešavanje igraćih profila za svaku igru na telefonu.



Ekran	**5,72", 1440 x 2560, 120 Hz**
Procesor	**QCM Snapdragon 845, 4 x 2,8 GHz + 4 x 1,7 GHz**
GPU	**Adreno 630**
Memorija	**8 GB RAM, 64 GB**
Baterija	**4000 mAh**
Cijena	**850 eura**

Ključne značajke Ekran 120 Hz i zvučnici Dolby Atmos, softversko podešavanje parametara u igrama

ASUS ROG Phone



Čini se kako su Asusovi inženjeri vrlo pozorno proučili konkurenciju, jer se tvrtkin prvi i jedini gejmerski smartfon u mnogočemu ugledao na Razer Phone 2. S time na umu, stigao je s gotovo identičnim hardverskim temeljima u obliku Snapdragona 845 i Adrena 630 GPU-a te 8 GB RAM-a. Asus je išao toliko daleko da je i za hlađenje iskoristio isti sustav kakav koristi Razer - *vapour-chamber,* zbog kojeg je telefon nešto deblji, ali i znatno učinkovitiji u odvođenju topline. Na prvu, Asus je propustio nadmašiti Razer svojim ekranom, jer mu je frekvencija osvježenja "tek" 90 Hz. To govori samo pola priče, doduše. Za razliku od Razer Phonea 2, ASUS ROG Phone koristi AMOLED ekran, što znači da osvježenju od 90 Hz možemo dodati odaziv od samo 1 ms. ROG Phone također je opremljen parom stereo zvučnika za ugodnije igranje, i tu sličnosti s Razer Phoneom 2 prestaju. ASUS je svom gejmerskom telefonu dodao niz korisnih stvarčica, poput modula s aktivnim hlađenjem, koje se za vrijeme igre može spojiti na stražnju stranu uređaja, na kojoj se nalaze odvodi topline. Taj dodatak čini mnogo kako bi anulirao pad performansi uslijed grijanja telefona za vrijeme velikih napora. Na okviru telefona nalaze se i kapacitivne zone, kojima je u postavkama telefona moguće dodijeliti željenu funkciju i tako skloniti prste s ekrana za vrijeme igranja. ASUS ROG Phone moguće je unaprijediti i opcionalnim dodacima poput Twin View Docka, koji omogućuje igranje na dva ekrana istovremeno, modularnog kontrolera te Mobile Desktop Docka za igranje na monitoru pomoću miša i tipkovnice.



Ekran	**6,0", 1080 x 2160, 90 Hz**
Procesor	**QCM Snapdragon 845, 4 x 2,8 GHz + 4 x 1,7 GHz**
GPU	**Adreno 630**
Memorija	**8 GB RAM, 128/512 GB**
Baterija	**4000 mAh**
Cijena	**1150 eura**

Ključne značajke 90 Hz AMOLED ekran, modul s aktivnim hlađenjem, kapacitivne zone na okviru, opcionalni *dockovi* za ozbiljnije igranje

Xiaomi Black Shark Helo



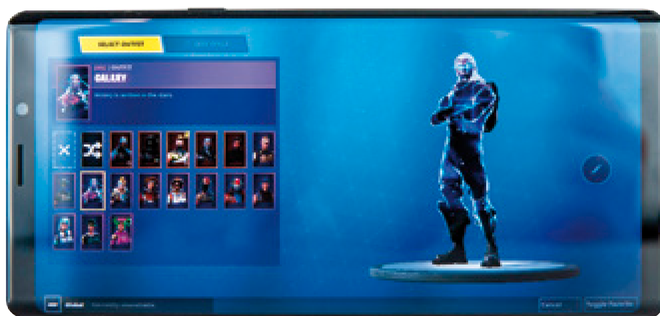
Pomalo neobično, nakon što je u travnju ove godine predstavio model Black Shark, Xiaomi je u listopadu predstavio gejmerski smartfon Black Shark Helo, gotovo identičnih specifikacija. Taj je telefon opremljen trenutačno najmoćnijim Snapdragonom 845, kojem društvo pravi Adreno 630 GPU. Telefon dolazi u varijantama sa 6, 8 ili luđačkih 10 GB RAM-a te AMOLED ekranom razlučivosti od 1080×2160 piksela. Ekran podržava i HDR prikaz, koji donosi življu sliku i sveukupno impresivnije vizuale, neovisno o igri koja se na telefonu vrti. Za razliku od gejmerskih telefona tvrtki ASUS i Razer, Xiaomijeva uzdanica stiže s nešto tradicionalnijom frekvencijom osvježenja ekrana - skromnih 60 Hz. Za hlađenje je zadužen par malenih *vapour-chamber* hladnjaka koji, obećava proizvođač, telefon održavaju hladnim i za vrijeme igranja najzahtjevnijih igara. I na ovom se telefonu može pronaći par stereo zvučnika na prednjoj strani telefona te čak tri mikrofona koji olakšavaju *streamanje* igara na Twitch ili slične platforme. Black Shark Helo ističe se ugrađenim AI rješenjem Shark Time, koji automatski snima zanimljive trenutke za vrijeme igranja te uključenim bluetooth *joyconima* koji se na telefon mogu "zakačiti" zahvaljujući priključnim kanalićima na lijevoj i desnoj strani telefona. Na ovim *joyconima* nalazi se set tradicionalnih tipki, *touchpad* prema uzoru na onaj koji koristi Steam Controller, te analogne gljive koje olakšavaju precizno upravljanje likovima u igrama.



Ekran	**6,01", 1080 x 2160, 60 Hz**
Procesor	**QCM Snapdragon 845, 4 x 2,8 GHz + 4 x 1,8 GHz**
GPU	**Adreno 630**
Memorija	**6/8/10 GB RAM, 128/256 GB**
Baterija	**4000 mAh**
Cijena	**450 eura**

Ključne značajke Podrška za HDR, par *joycona* za preciznije igranje, AI snimanje zanimljivih trenutaka u igri

Samsung Galaxy Note9



Iako ga ne krasi agresivan dizajn, i na prvi pogled nitko ga ne bi zamijenio za gejmerski telefon, Samsung Galaxy Note9 nedvojbeno je namijenjen igranju. Na kraju, Samsung je to jasno pokazao krenuvši u marketinšku kampanju u kojoj je angažirao najpoznatijeg *streamera* na svijetu kako bi potencijalnim kupcima dokazao kako je upravo taj *phablet* najbolji odabir za igrača Fortnitea. Note9, poput većine uređaja ove namjene, stiže opremljen Snapdragonom 845, odnosno Adrenom 630 u Sjevernoj Americi, odnosno Exynosom 9810 i Mali-G72 MP18 GPU-om u Europi, a dostupan je u izvedbama sa 6 i 8 GB RAM-a. Kako bi uređaj ostao hladan za vrijeme igranja zahtjevnijih igara, Samsung je iskoristio takozvani *water-carbon* sustav hlađenja i Smart Performance Adjuster, koji u hodu podešava parametre kako bi se igra vrtjela ugodno i bez *thermal throttlinga*. Njegov ogromni 6,4-inčni AMOLED ekran ima podršku za HDR 10, što ga donekle izvlači iz imaginarne rupe u koju je upao zbog frekvencije osvježenja od samo 60 Hz. Note9 opremljen je parom AKG-ovih zvučnika s podrškom za Dolby Atmos, dovoljno snažnim da i u bučnijim prostorima proizvedu adekvatnu količinu buke i igranje učine užitkom. Gejmerski duh telefona naglašen je kroz partnerstvo s Epic Gamesom i ekskluzivne bonuse u obliku *skinova* koje kupci mogu otključati u mobilnoj verziji Fortnitea, ali i kroz podršku za opcionalni Glap kontroler (više *hand-held dock*) te aplikaciju Steam Link koja omogućuje *streamanje* bilo koje Steam igre na Galaxy Note9.



Ekran	**6,4", 1440 x 2960, 60 Hz**
Procesor	**QCM Snapdragon 845, 4 x 2,8 GHz + 4 x 1,8 GHz / Exynos 9810, 4 x 2,8 + 4 x 1,7 GHz**
GPU	**Adreno 630 / Mali-G72 MP18**
Memorija	**6/8/10 GB RAM, 128/256 GB**
Baterija	**4000 mAh**
Cijena	**785-1.330 eura**

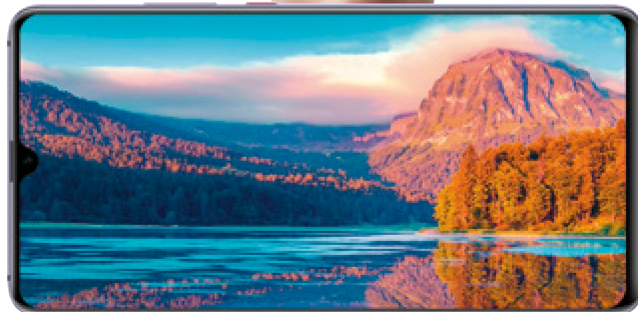
Ključne značajke Podrška za HDR 10, opcionalni *gamepad-dock*, podrška za Steam Link, zvučnici AKG Dolby Atmos

Huawei Mate 20 X



Poput Samsungove, Huaweijeva gejmerska uzdanica nema agresivan dizajn i naoko djeluje poput običnog telefona. Gejmerskim uređajem čine je tek stvari koje se kriju unutra - neke hardverske i neke softverske. U velikom tijelu Huawei Matea 20 X krije se moćni čipset Kirin 980 s čak tri procesora, od kojih su dva dvojezgrena, a jedan je četverojezgreni. Za grafiku je zadužen također moćni Mali-G76 MP10 GPU. Ta kombinacija hardvera traži kvalitetno hlađenje, a ono je stiglo u obliku Huaweijeve tehnologije Supercool, koju u srži čini višedimenzionalno vodeno *vapour-chamber* hlađenje, premazano slojem supervodljivog grafena. Za prikaz slike na ovom se telefonu brine veliki 7,3" AMOLED ekran s podrškom za HDR 10, ali nažalost i "slabom" frekvencijom osvježavanja od 60 Hz. Slažemo se, dosad navedene specifikacije ne otkrivaju gejmersku prirodu uređaja. To čini kombinacija stereo zvučnika, posebno krojenih prema potrebama igrača, s nešto većim naglaskom na niske tonove, kako bi bas bio snažniji, i posebne tehnologije GPU Turbo 2.0, koja istovremeno povećava performanse u igrama i smanjuje potrošnju energije i zagrijavanje. Istina, ta tehnologija nije univerzalno dostupna, već podrška za nju ovisi isključivo o *developerima* koji je moraju ugraditi u samu igru. Podršku za tu tehnologiju zasad ima tek šačica igara, među kojima je i čuveni PUBG, no sigurno je da će je u budućnosti dobiti više njih. Telefon dolazi s opcionalnim kontrolerom koji se spaja na njegov bok i donosi analognu gljivu i *d-pad*.





Ekran	**7,2", 1080 x 2244, 60 Hz**
Procesor	**HiSilicon Kirin 980, 2 x 2,6 GHz + 2 x 1,92 GHz 4 x 1,8 GHz**
GPU	**Mali-G76 MP10**
Memorija	**6 GB RAM, 128 GB**
Baterija	**5000 mAh**
Cijena	**900 eura**

Ključne značajke Podrška za HDR 10, GPU Turbo 2.0, dodatak s analognom gljivom

U ovom broju Buga

oglasi 01/19

POPIS OGLAŠIVAČA

OGLAŠIVAČ	URL	str.
3T KONFERENCIJA	3t.bug.hr	15
ADM	www.adm.hr	6
ALGEBRA	www.algebra.hr	19
BALDINISTUDIO	www.baldinistudio.hr	40
BLITZ CINESTAR	www.cinestar.hr	147
BUG FUTURE SHOW	bfs.bug.hr	16, 17
CES	ces.tech	30
EISA	www.eisa.eu	13
GIGABIT	www.gigabit.hr	108
H18 NOA	www.megastore.hr	11
INDEX.HR	www.index.hr	102
ISKON INTERNET	www.iskon.hr	22
LENOVO	www.lenovo.com/hr	9, 148
LIDER	www.liderpress.hr	72
MIKRONIS	www.mikronis.hr	2
N1	hr.n1info.com/	48
NAGRADNA IGRA	www.bug.hr/nagradna/cubot	3
PRIOR	www.prior.hr	81
ŠMIT ELECTRONIC	www.smit-electronic.hr	27



ČASOPIS ZA INFORMATIKU
izlazi mjesečno

BUG REDAKCIJA

Glavni i odgovorni urednik: Miroslav Rosandić
Pomoćnik glavnog urednika: Drago Galić
Izvršni urednik: Dragan Petric

Uredništvo: Drago Galić, Oleg Maštruko, Dragan Petric, Miroslav Rosandić, Davor Šuštić
Stalni suradnici: Mario Baksa, Krešimir Brebrić, Matija Gračanin, Dragan Kovač, Daniel Lučić, Krešimir Matanović, Domagoj Pavlešić, Damir Radešić, Mateja Šop, Sandro Vrbanus, Bojan Ždrnja
Kolumnisti: Oleg Maštruko, Dragan Petric, Ivan Podnar, Miroslav Rosandić, Davor Šuštić
Voditelj grafičke produkcije: Manfred Pecko
Ilustracije: René Lattinger
Naslovnica: Hrvoje Brekalo

BUG LAB

Organizacija i testiranje: Davor Šuštić, Denis Arunović

BUG IZDAVAČ

Izdavač: BUG d.o.o. za novinsko-nakladničku djelatnost
Adresa: Milana Ogrizovića 36a, 10000 Zagreb
Telefon: 01/38 21 555
Fax: 01/38 21 669
E-mail: pisma@bug.hr
Pretplata na časopis: pretplata@bug.hr
Radno vrijeme: ponedjeljak-petak, 9-16 sati
Žiro račun: IBAN: HR9624020061100058131
OIB: 05461674840
Direktor: Aron Paulić
Izdavački kolegij: Tonči Carić, Aron Paulić, Miroslav Rosandić, Jadranko Stjepanović, Robert Šipek
Pretplata i distribucija: Vesna Ujaković

Članstvo u: 

BUG MARKETING

Aron Paulić, Đurđica Razmilović, Vinko Krištić

BUG ON LINE

http://www.bug.hr/

Tisak: Radin print, Gospodarska 9, 10431 Sveta Nedelja

DISTRIBUCIJA
Tisak d.d. Slavonska avenija 11a, Zagreb
Delo prodaja d.d., Dunajska 5, Ljubljana, Slovenija
IPRESS d.o.o., Fra Dominika Mandića 24a, Široki Brijeg, BiH
Press International, Ilica 100, Zagreb

UDK: 681.3 (05)
ISSN: 1330 - 0318